



# Sulkavan Rauhaniemen ja Kirkkokankaan pohjavesialueiden suojelusuunnitelman päivitys

ELINA LINDSBERG |







# Sulkavan Rauhaniemen ja Kirkkokankaan pohjavesialueiden suojelusuunnitelman päivitys

ELINA LINDSBERG

**RAPORTTEJA 113 | 2012**

**SULKAVAN RAUHANIEMEN JA KIRKKOKANKAAN POHJAVESIALUEIDEN SUOJELUSUUNNITELMAN  
PÄIVITYS**

**Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus**

**Taitto: Kirsi Haajanen, Elina Lindsberg ja Laura Liuski**

**Kansikuva: Hannu Vallas (Lentokuva Vallas Oy), 15.5.2010.**

**Kartat: Elina Lindsberg**

**ISBN 978-952-257-661-3 (pdf)**

**ISSN-L 2242-2846**

**ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)**

**URN:ISBN:978-952-257-661-3**

**[www.ely-keskus.fi/julkaisut](http://www.ely-keskus.fi/julkaisut) | [www.doria.fi](http://www.doria.fi)**



# ESIPUHE

Tämä suojelusuunnitelma on laadittu Etelä-Savon ELY-keskuksessa EAKR-osarahoitteisessa Pohjavesien Suojeluohjelma Itä-Suomi -hankkeessa. Hankkeeseen osallistuvat myös Mikkelin Vesilaitos, Piekämäen Vesi, Savonlinnan Vesi ja JJR-kunnat (Juva-Joroinen-Rantasalmi). Vastaavanlaiset projektit toteutetaan myös Pohjois-Savossa ja Pohjois-Karjalassa. Etelä-Savon projektin kesto on 1.1.2009 - 31.12.2012. Projektilla on ohjausryhmä, johon kuuluu henkilöitä seuraavista tahoista: Keski-Savon ympäristötoimi, JJR-kunnat (Joroisten, Juvan ja Rantasalmen kunta), Etelä-Savon maakuntaliitto, Mikkelin Seudun Ympäristöpalvelut, Mikkelin Vesilaitos, Itä-Suomen aluehallintovirasto, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus sekä Geologian tutkimuskeskuksen Itä-Suomen yksikkö.

Sulkavan Rauhaniemen ja Kirkkokankaan pohjavesialueiden suojelusuunnitelman päivityksessä on esitetty pohjavesialueita uhkaavat riskit ja riskien minimoimiseksi ja ehkäisemiseksi laaditut toimenpidesuosituksukset. Suojelusuunnitelmien tavoitteena on varmistaa hyvälaatuisen pohjaveden saanti yhdyskuntien käyttöön. Suojelusuunnitelmaan on koottu yhteen tietoja pohjavesiselvityksistä ja -tutkimuksista. Taustatietoja on saatu myös ympäristöhallinnon tietojärjestelmistä ja ympäristöluvista. Tietoja on tarkennettu maastokäynnillä.

Suojelusuunnitelma on selvitys ja ohje, jota sovelletaan maankäytön suunnittelussa ja viranomaisvalvonnassa sekä käsiteltäessä lupahakemuksia ja ilmoituksia, joita toiminnanharjoittajat tekevät mm. ympäristölupa-, maa-aines- ja kemikaalilainsäädännön perusteella.

Suojelusuunnitelmien laadinnassa on hyödynnetty mm. Suomen ympäristökeskuksen vuonna 2007 julkaisemaa raporttia Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä -taustaselvitystä (Rintala ja muut, 2007). Lisäksi hyvänä mallina suojelusuunnitelmista pidetään Pohjois-Savon ympäristökeskuksen vuonna 2007 julkaisemaa Peltosalmi-Ohenmäki, Honkalampi ja Haminämäki-Humppi pohjavesialueiden suojelusuunnitelmaa. Lisäksi apuna on käytetty Pohjois-Savon suojelusuunnitelma -hankkeessa valmistuneita suojelusuunnitelmia.

Suojelusuunnitelman on laatinut projektisuunnittelija Elina Lindsberg Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta. Kuntalaisten vaikuttamismahdollisuus on huomioitu suojelusuunnitelman laadinnassa ja menettelykäytäntö on esitetty esipuheen viimeisessä kappaleessa.

Suojelusuunnitelma jaetaan CD-ROM-levyllä ja/tai tulostettuna mm. Sulkavan kunnalle, Itä-Savon sairaanhoitopiirin kuntayhtymä SOSTERille, Etelä-Savon pelastuslaitokselle, Pohjois-Savon ELY-keskukselle, Etelä-Savon maakuntaliittoon ja Itä-Suomen aluehallintovirastolle. Suojelusuunnitelman tiivistelmä jaetaan toimenpideohjelmissa mainituille toimijoille/kiinteistönomistajille/haltijoille. Suojelusuunnitelma ja suojelusuunnitelman tiivistelmä toimenpideohjelmasuosituksineen julkaistaan internetissä sähköisesti.

Suojelusuunnitelmaan kootut tiedot on syytä tarkistaa kohdekohtaisesti esimerkiksi päätöksiä tehtäessä. Suojelusuunnitelmaan sisältyvää toimenpideohjelmaa päivitetään jatkossa seurantaryhmän toimesta, joka voi olla osa laajempaa vesienhoidon toimintaryhmää. Seurantaryhmä kootaan lähinnä eri viranomais-tahoista ja se kokoontuu vähintään kerran vuodessa. Maanomistajille ja toiminnanharjoittajille tulisi antaa mahdollisuus osallistua seurantaryhmän toimintaan.

Suojelusuunnitelma tullaan viemään Sulkavan kunnanvaltuuston hyväksyttäväksi. Kiitokset kaikille sidosryhmille joilta tietoja on saatu ja jotka ovat osallistuneet suojelusuunnitelman laadintaan.

# Sisältö

ESIPUHE.....	4
1. POHJAVESIEN SUOJELUSUUNNITTELU JA TAVOITTEET .....	7
1.1 Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus .....	7
1.2 Pohjavesien suojelusuunnitelmien tavoitteet.....	7
2. POHJAVEDELLE RISKIÄ AIHEUTTAVAT TOIMINNOT .....	9
2.1 Asutus .....	9
2.1.1 Viemäriverkosto ja verkostoon kuulumattomat kiinteistöt.....	9
2.1.2 Öljysäiliöt .....	9
2.1.3 Maalämpöjärjestelmät.....	10
2.1.4 Vapaa-ajan alueet .....	10
2.2 Liikenne, tien- ja kadunpito sekä vaarallisten aineiden kuljetukset .....	10
2.3 Maa-ainestenotto.....	11
2.4 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet .....	11
2.5 Yritystoiminta .....	12
2.6 Muuntajat .....	13
2.7 Maa- ja metsätalous .....	13
2.8 Ilmastonmuutos.....	14
3. POHJAVESIALUEILLE TULEVAISUUDESSA SIJOITETTAVIA TOIMINTOJA KOSKEVAT TOIMENPIDESUOSITUKSET .....	16
3.1 Asutus .....	16
3.2 Liikenne, tien- ja kadunpito .....	17
3.3 Maa-ainesten otto.....	17
3.4 Yritystoiminta .....	18
3.5 Muuntamot.....	18
3.6 Maa- ja metsätalous .....	18
4. ALUEILLA TEHDYT TUTKIMUKSET .....	20
4.1 Lähtöaineisto .....	20
4.2 Suunnitelman yhteydessä tehdyt tutkimukset ja selvitykset .....	20
5. ALUEIDEN GEOLOGIA JA POHJAVESIOLOSUHTEET .....	21
5.1 Geologia.....	21
5.2 Hydrogeologia .....	21
5.3 Vedenlaatu .....	21
6. VEDENOTTAMOT JA TUTKITUT VEDENOTTAMOPAIKAT .....	23
7. MAANKÄYTTÖ JA KAAVOITUS .....	25
7.1 Maankäyttö.....	25
7.2 Kaavoitus .....	26

<b>8. POHJAVEDELLE RISKIÄ AIHEUTTAVAT TEKIJÄT JA TOIMENPIDESUOSITUKSET RISKIEN POISTAMISEKSI .....</b>	<b>33</b>
8.1. Yleistä riskikohteista.....	33
8.2 Asutus .....	34
8.2.1 Jätevedet.....	34
8.2.2 Öljy- ja kemikaalisäiliöt.....	35
8.2.3 Maalämpöjärjestelmät.....	36
8.2.4 Vapaa-ajalueet .....	36
8.3 Tienpito ja liikenne .....	36
8.4 Maa-ainesten otto.....	37
8.5 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet .....	39
8.6 Muuntamot.....	42
8.7 Maatalous.....	43
8.8 Metsätalous.....	43
8.9 Pintavedet .....	44
8.10 Ilmastonmuutos.....	45
<b>9. POHJAVEDEN MÄÄRÄN JA LAADUN VALVONTA SEKÄ SEURANTA .....</b>	<b>46</b>
9.1 Tarkkailu vedenottamolla .....	46
9.2 Tarkkailu riskitoimintojen yhteydessä .....	48
9.3 Seurantaan liittyvä vastuunjako.....	49
<b>10. VARAUTUMINEN KRIISITILANTEISIIN JA TOIMENPITEET VAHINKOTAPAUKSISSA .....</b>	<b>50</b>
<b>11. TOIMENPIDEOHJELMIEN VASTUUNJAKO .....</b>	<b>52</b>
<b>12. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET .....</b>	<b>53</b>
<b>Kirjallisuus .....</b>	<b>54</b>

**Kansikuva:** Kirkkokankaan pohjavesialue, näkymä Lohnanjärvelle kaakosta luoteeseen. Kuva: Hannu Vallas, Lentokuva Vallas Oy, 15.5.2010.

## **Liitteet**

- Liite 1. Rauhaniemen ja Kirkkokankaan pohjavesialueiden sijaintikartta (1:100 000)
- Liite 2. Rauhaniemen pohjavesialueen maaperäkartta (1:20 000)
- Liite 3. Kirkkokankaan pohjavesialueen maaperäkartta (1:20 000)
- Liite 4. Rauhaniemen pohjavesialuekartta (1:20 000)
- Liite 5. Kirkkokankaan pohjavesialuekartta (1:20 000)
- Liite 6. Rauhaniemen pohjavesialueen riskikartta (1: 20 000)
- Liite 7. Kirkkokankaan pohjavesialueen riskikartta (1: 20 000)
- Liite 8. Rauhaniemen pohjavesialueen toimenpideohjelma
- Liite 9. Kirkkokankaan pohjavesialueen toimenpideohjelma
- Liite 10. Termien selitys
- Liite 11. Suojelusuunnitelmia ja pohjaveden suojelua koskevaa lainsäädäntöä



# 1. POHJAVESIEN SUOJELUSUUNNITTELU JA TAVOITTEET

## 1.1 Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus

Suomessa pohjavesialueita on kartoitettu järjestelmällisesti noin 40 vuoden ajan. Pohjavesialueiden rajausta perustuu alueen maa- ja kallioperän hydrogeologisiin ominaisuuksiin. Alueiden rajaamisessa on kiinnitetty huomiota etenkin esiintymän maalajikoostumukseen, hydraulisesti yhtenäisen alueen laajuuteen sekä vedenläpäisevyyteen.

Pohjavesialueen raja osoittaa sitä aluetta, joka vaikuttaa pohjavesiesiintymän veden laatuun tai muodostumiseen. Tämän lisäksi on erikseen rajattu pohjavesialueen hyvin vettä läpäisevä osa eli muodostumisalue, jossa maaperän vedenläpäisevyys on vähintään hienohiekan läpäisevyyttä vastaava.

Viimeisin kattavin kartoitus, jonka yhteydessä pohjavesialueet on myös luokiteltu, on tehty vuosina 1986–1995. Pohjavesialueet luokitellaan niiden vedenhankintaan soveltuvuuden ja suojelutarpeen mukaan kolmeen luokkaan. Suomen ympäristökeskus on julkaissut pohjavesialueiden kartoituksesta ja luokituksista päivitetyn oppaan (Britschgi ja muut, 2009).

### **Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (luokka I)**

Alue, jonka pohjavettä käytetään tai tullaan käyttämään 20–30 vuoden kuluessa tai muutoin tarvitaan esimerkiksi vesihuollon erityistilanteissa varavedenottoon vedenhankintaa varten liittyjämäärältään vähintään 50 ihmisen tarpeisiin tai enemmän kuin keskimäärin 10 m<sup>3</sup> päivässä.

### **Vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue (luokka II)**

Alue, joka soveltuu yhteisvedenhankintaan, mutta jolle ei toistaiseksi ole osoitettavissa käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa vedenhankinnassa.

### **Muu pohjavesialue (luokka III)**

Alue, jonka hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia vedensaantiedellytysten, veden laadun tai likaantumisen tai muuttumisen selvittämiseksi.

## 1.2 Pohjavesien suojelusuunnitelmien tavoitteet

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien avulla pyritään ehkäisemään pohjaveden laadun heikkeneminen ja turvaamaan esiintymän antoisuuden säilyminen ennallaan rajoittamatta kuitenkaan tarpeettomasti muita maankäyttömuotoja pohjavesialueilla. Suunnitelmassa kartoitetaan pohjavesialueella olevat, pohjavedelle riskiä tai vaaraa aiheuttavat kohteet ja toiminnot. Suojelusuunnitelman tavoitteena on määrittää ne toimenpiteet, joilla kokonaisriskiä voidaan vähentää ja näin estää pohjaveden tilan huononeminen. Lisäksi suunnitelmassa pyritään selvittämään pohjavesialueiden hydrogeologiset olosuhteet sekä pohjaveden tila.

Tavoitteena on saada suojelusuunnitelman avulla riittävän tarkkaa tietoa niin riskeistä kuin alueen pohjavesiolosuhteistakin. Mikäli esimerkiksi taloudellisista tai aikataulullisista syistä kaikkia lisätutkimuksia ei ole ollut mahdollista suorittaa, kirjataan ne toimenpideohjelmaan. Toimenpideohjelma on suojelusuunnitelman tärkein osa, joka edellyttää kunnan ja muiden asianomaisten sitoutumista toimenpiteiden suorittamiseen. Ehdotettujen toimenpiteiden toteutus tapahtuu mm. kaava-, ympäristönsuojelu- ja rakentamismääräyksillä sekä niiden valvonnalla. Toimenpideohjelman toteutumisesta varten hankkeen aikana perustetaan seurantaryhmät. Pohjaveden laadun tarkkailuun tulee kiinnittää erityistä huomiota esimerkiksi alueelle myönnettävissä ympäristöluvuissa. Suojelusuunnitelman ylläpito edellyttää hyvää tiedonhallintaa. Tavoitteena onkin, että keskeiset tiedot olisivat helposti hyödynnettävissä paikkatietojärjestelmissä.

Suomessa suojelusuunnitelmia on laadittu vuodesta 1991 lähtien. Vuoteen 2007 mennessä valtakunnallisella tasolla suojelusuunnitelmia on tehty noin 260 kappaletta ja ne kattavat yhteensä noin tuhat pohjavesialuetta. Etelä-

Savon ELY-keskuksen alueella suojelusuunnitelmia on laadittu noin 30 pohjavesialueelle. Suuntaviivat pohjavesien suojelun suunnitteluun antaa Euroopan yhteisön vesipolitiikan puitedirektiivin perusteella vuonna 2004 säädetty laki (1299/2004) vesienhoidon järjestämisestä asetuksineen. Direktiivin mukaan kaikilla pohjavesimuodostumilla on tehtävä ominaispiirteinen alkutarkastelu, mikä tarkoittaa pohjavesialueiden kartoitusta ja luokitusta. Riskipohjavesialueilla pohjavesien suojelu edellyttää ominaispiirteiden lisätarkastelua, ihmistoiminnan pohjavesivaikutusten arviointia sekä pohjavesiseurantojen järjestämistä. Suojelusuunnitelmaa voidaan pitää kattavampana kuin mitä vesipuitedirektiivi edellyttää, sillä suojelusuunnitelma sisältää aina myös yksityiskohtaisen kyseiselle alueelle tehdyn toimenpideohjelman.

Liitteeseen 11 on kerätty suojelusuunnitelmia ja pohjaveden suojelua koskevaa lainsäädäntöä.

Menettelykäytäntö suojelusuunnitelman laadinnassa:		
Toimenpide	Taho	Aika
Kommentointi ja tietojenkeruu (aineistoja lähetetty kommentoitavaksi)	Viranomaistahot (Sulkavan kunta, Etelä-Savon pelastuslaitos, Pohjois-Savon ja Etelä-Savon ELY-keskukset, Itä-Savon Itä-Savon sairaanhoitopiirin kuntayhtymä SOSTERI)	28.6.-3.8.2012
Kommentointi ja tietojenkeruu (aineistoja lähetetty kommentoitavaksi)	Metsänomistajien liitto Järvi-Suomi, MTK Etelä-Savo, Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteiden kiinteistönomistajat tai haltijat, maa-ainestenottajat, maa-ainesten otto-alueiden omistajat, UPM-Kymmene	13.-26.8.2012
Nähtävilläolo	Kuntalaiset ja asianosaiset Ehdotus nähtävänä internetissä osoitteessa > Ajankohtaista (vasen palsta) > Julkaisut > Erillisjulkaisut ja <a href="http://www.mikkeli/ajankohtaista">www.mikkeli/ajankohtaista</a> ja Etelä-Savon ELY-keskuksen asiakaspalvelussa (Jääkärintie 14), Sulkavan kunnanvirastolla (Kauppatie 1), ja internetissä ( <a href="http://www.sulkava.fi">www.sulkava.fi</a> ). Nähtävilläolosta ilmoitus paikallislehdissä (xxxxx).	1.-22.10.2012
Lautakuntakäsittely	Rakennuslautakunta	22.10.2012
Viimeistely ja valmistuminen	Etelä-Savon ELY-keskus	7.11.2012
Kunnanhallituskäsittely	Kunnanhallitus	2012
Kunnanvaltuustokäsittely	Kunnanvaltuusto	2013 (arvio)

## 2. POHJAVEDELLE RISKIÄ AIHEUTTAVAT TOIMINNOT

Kappaleiden 2 ja 3 tekstit on pääasiassa koottu Siilinjärven pohjavesialueiden suojelusuunnitelmasta (Laakso, 2011).

Vesienhoidon järjestämisestä annetun valtioneuvoston asetuksen (1040/2006, muutettu asetuksella 341/2009, jäljempänä vesienhoitoasetus) 7 §:n mukaan pohjavesimuodostumissa, joissa mahdollisesti ei vallitse hyvä tila, tulee suorittaa lisäselvitys pohjavesien ominaispiirteistä sekä ihmisen toiminnan vaikutuksista. Selvityksen eräs keskeinen tavoite on arvioida onko pohjavesimuodostuman tila hyvä vai huono. Selvitys voi koskea pohjavesimuodostuman kemiallista tai määrällistä tilaa.

Tällaiset ns. riskialueet nimetään, silloin kun tarkastelun kohteena on kemiallinen tila, seuraavin perustein:

- Jos pohjavesimuodostuman veden laadussa todetaan asetuksen 341/2009 liitteessä 7A lueteltujen aineiden osalta ympäristölaatu normien ylityksiä yhdessä tai useammassa havaintopisteessä, on tällainen pohjavesialue aina riskialue. Tarkastelussa käytetään pitoisuuksien vuosikeskiarvoja.

Lisäksi riskialueeksi tulee yleensä nimetä sellaiset pohjavesimuodostumat, joiden veden laadussa todetaan paikalliseen luonnontilaan nähden kohonneita pitoisuuksia, vaikka ympäristölaatu normeja ei vielä olisi ylitetty. Näin on toimittava erityisesti silloin, jos todetaan nouseva pitoisuusmuutos. Riskialueiksi tulisi myös nimetä sellaiset muodostumat, joiden vedessä todetaan aineita, joita ei luonnontilaisessa pohjavedessä esiinny.

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus voi harkintansa mukaan nimetä riskialueiksi myös sellaisia pohjavesimuodostumia joiden veden laadusta ei ole havaintoja, mutta joilla on niin paljon ja niin merkittäviä riskitekijöitä että on perusteltua epäillä, että muodostuman tila ei mahdollisesti ole hyvä.

### 2.1 Asutus

#### 2.1.1 Viemäriverkosto ja verkostoon kuulumattomat kiinteistöt

Jätevesien kulkeutuminen pohjaveteen on yleisin asutuksen aiheuttama riski pohjavedelle. Pohjaveden laatua voivat heikentää sekä yksityisten kiinteistöjen jätevesien maaperään imeytys että vesihuoltolaitosten toiminta.

E erityisen ongelmallisia ovat huonokuntoiset, vuotavat viemäriverkostot (varsinkin betoniset viemäriverkostot). Viemäri vuodot johtuvat putkien vaurioitumisesta, liikenteen kuormituksesta tai putken sisäisestä korroosiosta. Putkivaurioiden lisäksi vuodot voivat aiheutua putkien liitosvioista. Myös erilaiset häiriötilanteet, kuten jäteveden pumppaamon ylivuototilanne, voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumista. Taajama-asutuksen ulkopuolella ei yleensä ole viemäriverkostoa. Haja-asutusalueella jätevesiä on usein käsitelty johtamalla ne saostuskaivojen kautta maaperään tai avo-ojaan.

Jätevesien pääasialliset lika-aineet ovat biologisesti hajoavat orgaaniset aineet ja ravinteet. Päästö ilmenee yleensä pohjaveden kokonaissuolapitoisuuden, sähkönjohtavuuden sekä kloridi-, nitraatti- ja fosfaattipitoisuuksien nousuna. Jätevesipäästön tai -vuodon seurauksena pohjaveteen voi kulkeutua myös haitallisia mikro-organismeja.

Kuntien ympäristönsuojelumääräyksissä voidaan antaa erillismääräyksiä jätevesien käsittelystä mm. vedenhankinnan kannalta tärkeillä pohjavesialueilla, joilla jätevedet on käsiteltävä kiinteistökohtaisesti.

#### 2.1.2 Öljysäiliöt

Huonokuntoiset öljysäiliöt voivat aiheuttaa pohjaveden pilaantumisen riskiä. Lämmitysöljyä voi päästä maaperään ja pohjaveteen mm. säiliön tai putkiston vuodon, ylitäytön tai muun tankkaushäiriön tai kuljetusauton onnettomuuden seurauksena. Pohjaveteen kulkeutuneen öljyn on todettu säilyvän pohjavedessä vuosikymmeniä.

Etelä-Savon pelastuslaitoksella on käytössään Merlot-palotarkastusohjelma, jonne öljysäiliötietoja päivitetään. Asuintalojen palotarkastukset muuttuvat uuden pelastuslain myötä omavalvontatarkastuksiksi, jolloin pelastusviranomaisen ei käy tekemässä palotarkastusta kuin pyydettyessä. Jos palotarkastuksella havaitaan, että säiliö on



tarkastamatta, tarkastaja kirjoittaa asiasta korjausmääräyksen. Mikäli kiinteistössä tapahtuu lämmitysjärjestelmän vaihtaminen toiseen, vaihtamisesta ei tule tietoa pelastusviranomaiselle. Ainoastaan öljysäiliön vaihtamisesta uuteen tai öljylämmitysjärjestelmän ottamisesta pois käytöstä tulee tieto öljysäiliöntarkastajalta pelastusviranomaiselle. Pohjavesialueilla voi mahdollisesti olla säiliöitä, joiden tarkastusaika on umpeutunut. Riskin aiheuttavat myös ne säiliöt (esim. farmarisäiliöt), joita tarkastusvelvollisuus ei koske.

Öljysäiliöitä tarkastavat yritykset tekevät säiliöiden tarkastuksia asiakkaiden tilausten perusteella. Vastuu öljysäiliön tarkastamisesta on kiinteistön omistajalla. Säiliöt tarkistetaan viranomaisten antamien ohjeiden mukaisesti, ja tarkastuspöytäkirjat toimitetaan myös pelastusviranomaiselle. Tarkastuksen toteutumista määräajassa ei käytännössä valvota. Kiinteistönomistajilla olisi mahdollisuus saavuttaa kustannussäästöjä tilaamalla tarkastus yhdessä useammalle saman alueen öljysäiliölle.

Tärkeällä pohjavesialueella olevan maanalaisen öljysäiliön tai maanalaisen kammioon sijoitetun öljysäiliön asentamisesta on säiliön omistajan tai öljylämmityslaitteiston asentavan toiminnanharjoittajan ilmoitettava Etelä-Savon pelastuslaitokselle. Paloviranomaiselle on varattava tilaisuus tarkastaa säiliön sijoitus ennen säiliön peittämistä. Tärkeällä pohjavesialueella sijaitsevat maanalaiset öljysäiliöt on tarkastettava määräajoin. Tarkastuksista on laadittava pöytäkirja. Säiliö, joka määräaikaistarkastuksessa havaitaan öljyvahingonvaaraa aiheuttavaksi, on korjattava tai poistettava käytöstä. Välitöntä vaaraa aiheuttava säiliö on heti poistettava käytöstä.

Joidenkin kuntien ympäristönsuojelumääräysten perusteella uusien öljylämmitteisten talojen säiliöt sijoitetaan maan päälle sisätiloihin ja pohjaveden pilaantumisvaara minimoidaan teknisillä suojarakenteilla.

### 2.1.3 Maalämpöjärjestelmät

Huolellisesti suunnitellun, rakennetun ja käytetyn yksittäisen lämpökaivon aiheuttama pohjaveden pilaantumisriski on yleensä vähäinen. Häiriötilanteissa vaikutukset rajoittuvat useimmiten lämpökaivon lähialueelle ja mahdollisesti lähimpiin porakaivoihin. Kuitenkin suuriakin määriä lämmönsiirtoaineita voi joutua pohjaveteen lähinnä huolimattoman asennuksen seurauksena. Lämmönsiirtoaineiden vuotojen lisäksi riskejä voivat aiheuttaa pinnalta valuvien vesien suora pääsy pohjaveteen puutteellisesti tiivistettyjen kaivorakenteiden takia. Kallion raoissa liikkuvalle pohjavedelle voi avautua uusia kulkureittejä, mikä voi muuttaa antoisuutta ja pahimmillaan kuivattaa lähikaivot, mutta toisaalta vesikaivon antoisuus voi myös parantua lämpökaivon avattua uusia reittejä vedelle (Juvonen, 2009). Poraus voi myös aiheuttaa pohjaveden lyhytaikaista samentumista tai pohjaveden eri kerrostumien sekoitumista keskenään. (Hämeen ELY-keskus, 2012)

Maalämmön hyödyntämiseen tarkoitetun lämpökaivon poraaminen on muuttunut luvanvaraiseksi. Tätä koskeva maankäyttö- ja rakennusasetuksen muutos on tullut voimaan 1.5.2011. Luvanvaraisuus koskee myös maaperään tai vesistöön sijoitettavan lämmönkeruuputkiston asentamisesta. Lupa vaaditaan silloin, kun lämmitysjärjestelmää vaihdetaan tai uusitaan maalämpöä hyödyntäväksi, tai kun maalämpöä halutaan käyttää lisälämmön lähteenä. Toimenpidelupaa haetaan kunnan rakennusvalvonnasta.

### 2.1.4 Vapaa-ajan alueet

Vapaa-ajan alueista esimerkiksi urheilukentät ja -alueet, golfkentät sekä laskettelurinteet voivat aiheuttaa vaaraa pohjavedelle. Riski aiheutuu näillä alueilla mm. lannoituksesta ja kastelusta, viemäröinnistä ja liikenteestä. Lannoitteita ja torjunta-aineita käytetään runsaasti. Jos maaperä läpäisee hyvin vettä ja kastelu on runsasta, voivat typpi ja torjunta-aineet kulkeutua pohjaveteen. Yleisötapahtumiin liittyvät runsas liikenne, jätehuolto sekä viemäröinti voivat lisäksi aiheuttaa riskejä.

## 2.2 Liikenne, tien- ja kadunpito sekä vaarallisten aineiden kuljetukset

Teiden rakentaminen sekä kunnossapito aiheuttavat riskin pohjaveden laadulle, koska Suomen tiestö on osin rakennettu harjuille ja reunamuodostumille, jotka ovat myös pääasiallisia pohjaveden muodostumis- ja varastoitusalueita ja näin ollen merkittäviä vedenhankinnan kannalta.

Pohjaveden pilaantumisriskiä voivat aiheuttaa pohjavesialueiden kautta tapahtuvat vaarallisten aineiden kuljetukset mahdollisissa onnettomuuksissa. Yleisimpiä kuljetettavia aineita ovat polttonesteet. Haitallisia kemikaaleja

voi kulkeutua maaperään ja pohjaveteen myös vähäisien vuotojen seurauksena. Ylitäyttöjen, tihkuvuotojen jne. tapauksissa päästöt voivat olla vaikeammin havaittavia verrattuna onnettomuustilanteisiin.

Päätiestön liukkaudentorjuntaan käytetään suolaa, pääasiassa natrium- ja kalsiumkloridia. Pohjavesien kanalta suolan käyttö teiden talvikunnossapidossa on merkittävä riskitekijä, joka saattaa johtaa haitallisen korkeisiin kloridipitoisuuksiin pohjavedessä. Liukkaudentorjunta-aineiden aiheuttamia haittoja pohjavedelle ovat mm. raskasmetallien liukeneminen, kemikaalijäämät ja orgaanisten aineiden käytöstä aiheutuva veden happikato seurannaisvaikutuksineen. Nykyisellä tekniikalla suolan käyttöä ei voida juurikaan tehostaa liikenneturvallisuutta vaarantamatta, mutta vaihtoehtoisia liukkaudentorjunta-aineita on pyritty löytämään. Kaliumformiaatti on todettu sopivan liukkaudentorjuntaan hyvin ja se on haitaton sekä hajoaa hiilidioksidiksi ja vedeksi. Sen laajaa käyttöä rajoittaa kuitenkin noin 15 kertaa natriumkloridia kalliimpi hinta.

Mahdollisia riskejä ovat myös maanteiden varsien rikkakasvien- ja vesakontorjuntaan käytettävät torjunta-aineet. Ilma-peräinen laskeuma voi aikaansaada laaja-alaista maaperän pilaantumista, esim. happamoitumista ja raskasmetallipitoisuuksien kohoamista.

Pohjavesiriskejä voidaan vähentää rakentamalla teille suojauksia. Suojusrakenteet tulee rakentaa siten, että ne pidättävät kemikaaleja ja liukkaudentorjunnassa käytettävää kloridia. Pohjavesiriskejä voidaan vähentää rakentamalla tiealueille myös luiskasuojauksia. Luiskasuojauksen tavoitteena on johtaa vesi pois pohjaveden muodostumisalueelta ja pidättää haitta-aineita. Pääosa rakennetuista luiskasuojauksista on erilaisia mineraalisia tiivistärakenteita eli savi-, moreeni-, maabentoniitti- tai bentoniittimattorakenteita.

Moottorikelkkareiteillä on maastoliikennelain mukaisesti perustettu yleinen oikeus ajaa moottorikelkalla. Moottorikelkkailureitti on tieliikennelain mukainen tie. Moottorikelkkailureitti edellyttää aina kunnan ympäristönsuojeluviranomaisen vahvistamaa reittisuunnitelmaa sekä lisäksi reitin pitäjän ja maanomistajien välisiä kirjallisia sopimuksia tai reittitoimitusta. (Poutamo, 2005)

## 2.3 Maa-ainestenotto

Maa-ainesten otto ja jälkihoitamattomat ottamisalueet voivat olla riski pohjavedelle. Maa-ainesten oton seurauksena pohjaveden laatu voi muuttua. Riski veden mikrobiologisen laadun heikentymiseen kasvaa, kun pohjavettä suojaava maannoskerros poistetaan. Maa-ainesten oton on havaittu kohottavan esimerkiksi pohjaveden sähköjohtokykyä sekä sulfaatti- ja kloridipitoisuuksia. Ottamistoimintaan sisältyviä pohjavedelle vaaraa aiheuttavia tekijöitä ovat mm. polttoaineiden käsittely ja varastointi, työkonien öljyvuodot, kulkuteiden ja toiminta-alueiden pölynsidontasuolaus sekä pesuseulonnan lietteet. Myös jälkihoitamattomat alueet, roskaantuminen ja jätteiden luvaton tuonti ovat yleinen ongelma pohjavesialueilla.

Luonnontilaisen pintakerroksen ja kasvillisuuden poistaminen lisäävät pohjaveden pilaantumisriskiä, pohjaveden ainespitoisuuksia, pohjaveden pinnankorkeuden vaihteluita ja aiheuttaa maaperän eroosiota. Soranottoalueilla pohjaveden muodostuminen lisääntyy. Muutokset pohjaveden korkeudessa saattavat olla jopa yli metrin verrattuna luonnontilaiseen alueeseen. Pohjaveden pinnan kohoamisen seurauksena pohjavettä suojaavan maakerroksen paksuus vähenee, mikä lisää pohjaveden pilaantumisriskiä (Alapassi ja muut, 2001).

Myös soranoton oheistoiminnot aiheuttavat merkittävää likaantumisriskiä. Maansiirtokoneissa käytettävän polttoaineen ja öljyn varastointi on usein puutteellisesti järjestetty ja öljyä voi päästä maahan vuotavista koneista ja tankkauksen yhteydessä. Huonosti suunnitellut ja hoidetut murskaus-, seulonta- ja pesulaitokset, pesulietteen varastointi, öljysora- ja asfalttiasemat sekä suolavarastot lisäävät likaantumisriskiä.

Rakennus- ja muiden jätteiden varastointi sorakuopissa sekä kuoppien täyttäminen jätemaalla voi aiheuttaa pohjaveden samentumista, orgaanisen aineksen ja nitraatin lisääntymistä, hapettomuutta ja bakteerien esiintymistä. Soranotto toiminnan vaikutukset voivat näkyä vasta vuosien kuluttua.

## 2.4 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

Pilaantunut maaperä aiheuttaa riskin pohjavedelle, mikäli haitta-aineet, kuten öljyhiilivedyt, liuottimet, raskasmetallit, torjunta-aineet tms. pääsevät suotovesien välityksellä pohjaveteen. Riski on sitä suurempi, mitä haitallisemmasta ja vesiliukoisemmasta aineesta on kysymys. Riskin suuruuteen vaikuttaa merkittävästi myös kohteen sijainti vedenottamon ja pohjaveden virtaussuuntien suhteen.

Valtionhallinnon saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostusprojekti (SAMASE) käynnistyi 1980-luvun lopulla ja kartoituksia on täydennetty 2000-luvulla. Kartoitetut kohteet on koottu valtakunnalliseen Maaperän tilan

tietojärjestelmään (Maaperän tilan tietojärjestelmä 2009). Tiedot tutkituista, mahdollisesti pilaantuneista ja kunnostetuista maa-alueista on koottu Maaperän tilan tietojärjestelmään, jossa alueet luokitellaan käytettävissä olevien tietojen ja tehtyjen toimien perusteella neljään luokkaan.

**Toimiva kohde** -luokkaan kuuluvat alueet, joilla käsitellään tai varastoidaan ympäristölle haitallisia aineita. Maaperän tila<sup>1)</sup> on näillä alueilla tarvittaessa selvitettävä toiminnan loppuessa tai muuttuessa.

**Selvitystarve**-luokkaan kuuluvat alueet, joilla on viranomaisten saamien tietojen perusteella harjoitettu toimintaa, jossa on käsitelty ympäristölle haitallisia aineita, joita on voinut joutua myös maaperään. Näin ei aina ole, mutta on tärkeää, että riski otetaan huomioon alueen maankäytössä, alueelle rakennettaessa, aluetta myytäessä tai sitä vuokrattaessa.

**Arvioitavilla tai puhdistettavilla alueilla** maaperään päässyt jäte tai aine on huonontanut maaperän laatua. Tämä voi vaarantaa tai haitata ihmisten terveyttä tai ympäristön tilaa. Se voi myös vähentää alueen viihtyisyyttä. Alueen puhdistustarve on arvioitava ja tarvittaessa alue on puhdistettava. Ennen mahdollisia puhdistustoimia alueen käytöllä ja alueelta kaivettujen maamassojen sijoittamisella voi olla joitain rajoituksia.

Mikäli maaperä on tutkimusten perusteella todettu pilaantumattomaksi, tai alueen maaperä on puhdistettu viranomaisten asettamien tavoitteiden mukaisesti, todetaan sen kuuluvan luokkaan **Ei puhdistustarvetta**. Maa-alueella voi silti olla käyttörajoitteita.

- 1) Lupavelvollisilla tulisi toiminnan lopettamisen yhteydessä olla luvassa määräykset vaadituista tutkimuksista tai selvityksistä sekä puhdistamisista

Valtioneuvosto on antanut asetuksen, jolla säädetään pilaantuneen maaperän riskinarvioinnin perusteista Vna 214/2007. Asetuksen mukaan arviointi maaperän pilaantuneisuudesta ja puhdistustarpeesta perustuu ympäristönsojeluissa mainitun maaperän pilaamiskiellon mukaisesti arvioon maaperän haitallisten aineiden aiheuttamista ympäristö- ja terveysriskeistä. Riskinarviointi tehdään aina tapauskohtaisesti. Asetuksessa esitetään alemmat ja ylempät ohjeavrot suuntaa-antaviksi pitoisuusrajoiksi kunnostustarpeen arvioimiseksi.

## 2.5 Yritystoiminta

Pohjavettä pilaavista aineista yleisiä ovat bensiinin lisäaineet, liuottimet, puutavaran käsittelyaineet, polttoöljy sekä torjunta-aineet. Betoni- ja sementtiteollisuudessa käytetään mm. masuunikuonaa, lentotuhkaa, sellutehtaiden jäteliipeää ja klooripitoisia yhdisteitä. Suurimman riskitekijän muodostavat kaluston huollon yhteydessä syntyvät jäteöljyt sekä elementtiteollisuuden moottoriöljyt. Teollisuuden aiheuttamat pohjaveden pilaantumistapaukset ovat useimmiten aiheutuneet siirtoputkiston, viemärin tai säiliön vuodoista, kemikaalien käsittelyalueiden puutteellisesta suojauksesta tai jätevesien väärästä tai puutteellisesta käsittelystä. Myös varastoinnissa ja kuljetuksessa voi olla puutteita. Kemikaalia voi päästä maaperään ja pohjaveteen myös tulipalon ja sen sammuttamisen seurauksena sekä onnettomuuden tai huolimattoman käsittelyn seurauksena.

Suomessa on vuosina 1975 - 2000 sattunut 75 yritystoiminnasta johtuvaa pohjaveden pilaantumistapausta, joista 18 tapauksessa pohjavedenotto on jouduttu sulkemaan lopullisesti. Pilaantumistapauksista kolmasosa on johtunut polttonesteen jakelutoiminnasta. Pohjaveden pilaantumisen aiheuttajana on ollut 14 tapauksessa bensiinin lisäaineena käytetty MTBE eli tertbutyylimetyylieetteri. (Molarius & Poussa, 2001)

Öljy imeytyy hyvin vettäjohtavaan maaperään kuten hiekkaan tai soraan nopeasti (enintään tuntien, joskus minuuttien kuluessa). Raskaiden öljyjakeiden hiilivedyt pidätyvät voimakkaasti maaperään, eivätkä käytännössä liukene lainkaan veteen (Reinikanen, 2007). Maaperässä öljy painuu alaspäin, kunnes kohtaa pohjaveden vaikutusalueen tai sitä läpäisemättömän maalajin. Tuolloin öljy leviää pohjaveden pinnan tai läpäisemättömän kerroksen suuntaisesti. Kevyet öljyjakeet ovat vettä kevyempiä ja ne jäävät pääosin pohjavedenpinnan yläpuoliseen kapillaarivyöhykkeeseen. Kuitenkin pohjaveden pinnantason vaihteluiden seurauksena pohjavesi voi huuhtoa erillisessä kerroksessa olevaa öljyä ja pohjaveden pinnalle voi muodostua ohut öljykalvo, joka saattaa kulkeutua veden mukana (Reinikainen, 2007). Muutamassa vuorokaudessa vuodon päätyttyä öljyntyvä saavuttaa lähes lopullisen laajuutensa maaperässä. Nopeilla toimenpiteillä öljyntyvän alueen laajuutta voidaan rajoittaa. Mikäli vuodosta on kulunut kauemmin, on vuodosta muodostunut lopullinen öljyntyvä, josta liukenee hiilivetyjä maaperässä virtaaviin vesiin. (Turkki, 2000)



Bensiinin lisäaineet MTBE ja TAME ovat herkästi haihtuvia, vesiliukoisia ja maaperässä helposti kulkeutuvia haitta-aineita, jotka voivat aiheuttaa riskin pohjaveden laadulle jo hyvin pienissä pitoisuuksissa matalan haju- ja makukynnyksensä vuoksi. Aineet myös hajoavat pohjavedessä erittäin hitaasti. MTBE liukenee erittäin hyvin veteen eikä sitoudu herkästi maa-ainekseen, minkä vuoksi se kulkeutuu sadeveden mukana helposti maaperästä pohjaveteen. Liennut MTBE haihtuu heikosti pohjavedestä. Pohjavesikerroksessa MTBE liikkuu lähes samalla nopeudella kuin pohjavesi ja leviääkin yleensä pohjaveden virtaussuunnassa. (Reinikainen, 2007)

## 2.6 Muuntajat

Muuntajissa pohjavesiriskin aiheuttaa niiden sisältämä muuntajaöljy. Äkillisiä öljyvuotoja voivat aiheuttaa esimerkiksi salamanisku tai muu vioittuminen. Tällaisesta muuntajavauriosta saadaan nopeasti tieto sähköverkoston suojauksen ansioista. Pitkäaikaisten vuotojen syynä ovat usein rakenneviat tai osien vanheneminen. Muuntamoiden aiheuttamiin pohjavesivahinkoihin voidaan varautua rakentamalla muuntamoihin suoja-altaat. Muuntajaöljyn käyttäytymistä maaperässä voidaan arvioida taulukon 2.6.1 avulla.

Taulukko 2.6.1. Muuntajaöljyn arvioitu tunkeutumissyvyys eri maaperissä, kun öljymäärä leviää maahan yhden neliömetrin alalle. (Otava, 1999)

Maaperä	Öljymäärä / kulkeutumissyvyys					
Maaperä	80 kg	100 kg	200 kg	300 kg	350 kg	450 kg
Kivikko, karkea sora	12	15	30	45	52	67
Sora, karkea hiekka	7	9	19	28	33	42
Keskikarkea hiekka	4	5	10	15	17	22
Hieno hiekka	2	2	6	9	10	13
Siltti	1	2	4	6	7	8

## 2.7 Maa- ja metsätalous

Maa- ja metsätalouden haitalliset pohjavesivaikutukset vaihtelevat pohjavesialueen hydrogeologisten ominaisuuksien mukaan. Maatalouden ja metsätalouden pohjavedelle aiheuttamia riskejä ovat lähinnä lietelannan, lannoitteiden (erityisesti typpilannoitteet) ja torjunta-aineiden käyttö. Yleisin haitta pohjavedelle on nitraattipitoisuuden nousu. Myös veden mikrobiologinen laatu saattaa vaarantua tai heikentyä.

Metsätalouden toimenpiteistä alueen hydrogeologiaan vaikuttavat selvimmän ojitus, maan muokkaus ja hakkuu. Pohjavesialueilla ei yleensä nykyisin tehdä ojituksia, kunnostusojituksia tai lannoituksia. Ojitus voi alentaa pohjaveden pintaa, nopeuttaa veden virtausta ja muuttaa alueen hydraulisia ominaisuuksia. Hakkuut ja maanmuokkaus lisäävät valumavesien määrää ja pohjaveden pinnankorkeuden vaihteluita sekä mahdollisesti ravinteiden ja metallien huuhtoutumista pohjaveteen. Metsänhakkuiden on havaittu aiheuttavan mm. pohjaveden nitraattipitoisuuden lievää kohoamista. Myös metsätoissa käytettävien koneiden öljyvuodot voivat vaarantaa pohjavettä, minkä vuoksi pohjavesialueilla olisikin suotavaa käyttää biologisesti hajoavia öljyjä.

Metsäsertifiointiin sitoutuneita metsänomistajia ja toimijoita koskevat sertifiointikriteerit, joiden mukaan muun muassa kunnostusojituksia tehdään vain sellaisilla alueilla, joilla ojitus on lisännyt selvästi puuston kasvua, I-luokan pohjavesialueilla ei käytetä lannoitteita, I- ja II-luokan pohjavesialueilla ei käytetä kemiallisia torjunta-aineita sekä työkonien käytöstä aiheutuvien öljyvahinkojen torjuntaan kiinnitetään pohjavesialueilla erityistä huomiota.

Metsätalouden toimenpiteissä otetaan huomioon yleisiä metsänhoidon ja vesiensuojelun suosituksia, joiden mukaan muun muassa I- ja II-luokan pohjavesialueilla sijaitsevat ojitusalueet suositellaan jätettäväksi kunnostamatta, mikäli ojat jouduttaisiin kaivamaan alkuperäistä syvemmälle tai turvekerroksen alla olevaan kivennäismaakerrokseen ja seurauksena voisi olla pohjaveden pilaantuminen tai haitallinen purkautuminen (Metsätalouden kehittämisskeskus Tapio, 2006). Kunnostusojitushankkeissa laaditaan vesienhoitosuunnitelma, jossa selvitetään toimenpiteen vaikutus vesistöihin ja pohjavesiin.

Peltolannoituksen vaikutukset havaitaan pohjavedessä yleisimmin nitraattipitoisuuden kohoamisena. Pohjaveden laatuun voivat vaikuttaa lisäksi peltoalueiden ojitukset, mikäli niiden kautta pääsee imeytymään pintavesiä pohjavesimuodostumaan. Myös kotieläintalous on riski pohjaveden laadulle. Pitkäaikaisia pilaantumisriskin aiheut-

tavia tekijöitä ovat mm. lanta ja virtsasäiliöt, lietelantasäiliöt sekä tuorerehusäiliöt ja -aumat. Maataloustoiminnassa käytetään myös polttoaineita ja öljyä, joiden huolimattomasta käsittelystä voi aiheutua haittaa pohjaveden laadulle.

Maatalouden päästöistä on pohjavesivaikutusten kannalta merkittävin tyyppi, jonka määrä on kaikissa peltojen lannoitukseen käytetyistä ravinteista korkea. Muita pohjavesien pilaantumisen kannalta merkittäviä maatalouden haitta aineita ovat patogeeniset mikro organismit, torjunta aineet, raskasmetallit ja nopeasti hajoava orgaaninen aines, puristemehu. Nitraattipitoisuus kasvaa pohjavesikerroksen pintaosista syvemmälle siirryttäessä.

Itä-Suomessa on meneillään RAE (Ravinnehävikit euroiksi) -hanke, jonka tavoitteena on maatilojen ravinnehäviöiden vähentäminen (esim. karjanlannan tehokas käyttö, ympäristönhoidon menetelmät jne.). Hankkeen toimintaan sisältyy koulutusta sekä tilakohtaista opastusta ja suunnittelua. Hankkeesta on lisätietoa sivuilla: <http://rae.savonia.fi/>

Nitraattiasetuksen mukaan lannan ja virtsan varastointitilojen tulee olla riittävän suuret, jotta niihin voidaan varastoida 12 kk:n aikana kertynyt lanta lukuun ottamatta samana laidunkautena eläinten laidunnuksen yhteydessä laitumelle jäävää lantaa. Varastotiloina otetaan huomioon myös viljelijöiden yhteiset varastot, asianmukaiset suppeat jaloittelualueet ja pihattotyyppiset kuivikepohjat. Lantavarastojen ja lantakourujen tulee olla vesitiiviitä ja niiden rakenteiden ja laitteiden sellaisia, että varastojen tyhjennyksen ja lannan siirron yhteydessä vuotoja ei pääse tapahtumaan. Lannan patterivarastoja ei saa sijoittaa pohjavesialueelle.

Puutarhoilla varastoidaan ja käytetään lannoitteita ja torjunta-aineita. Kasvihuonetuotannon aiheuttama kuoritus on pinta-alayksikköä kohden moninkertainen verrattuna tavalliseen peltoviljelyyn. Avomaan puutarhakasvien viljelyn alueellinen ja paikallinen merkitys sekä pinta- ja pohjavesien pilaumisriskille on suuri. Sekä lannoitteiden että torjunta-aineiden käyttömäärät ovat huomattavasti suurempia kuin tavanomaisessa peltoviljelyssä, ja viljely voi olla hyvinkin yksipuolista ja keskittynyttä vuodesta toiseen samoille pelloille.

Peltoviljelyä ohjataan pääasiassa EU:n tukijärjestelmään sisältyvillä ehdoilla. Viljelijä sitoutuu tilatukea saadessaan myös täydentävien ehtojen noudattamiseen, jotka muodostuvat hyvän maatalouden ja ympäristön vaatimuksista sekä lakisääteisistä hoitovaatimuksista. Viljelijä voi lisäksi hakea erityistä ympäristötukea. Maatalouden ympäristötuki jakautuu kaikille viljelijöille tarkoitettuihin perus- ja lisätoimenpiteisiin sekä niitä täydentäviin, tehokkaita ympäristönsuojelu ja -hoitotoimia edellyttäviin erityistukisopimuksiin, joista yksi on pohjavesialueiden peltoviljelyn erityistuki. Ympäristötukeen sitoutuneen viljelijän on noudatettava lisäksi ympäristötuen omia ehtoja, jotka ovat esim. lannoitemäärien osalta nitraattiasetuksen vaatimuksia tiukempia.

## 2.8. Ilmastonmuutos

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia pohjaveden määrään ja laatuun ovat käsitelleet Isomäki ym. (2007). Tämän osion teksti on koottu kyseisestä julkaisusta. Myös Veijalaisen ym. (2012) julkaisussa on arvioitu ilmastonmuutoksen vaikutuksia pohjavedenkorkeuksiin eri puolilla Suomea.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia pohjavesivaroihin on tutkittu paljon vähemmän kuin pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia. Kesien kuivuminen ja piteneminen alentaa pienten pohjaveden pintoja etenkin Etelä-Suomessa, kuten myös kevätvalunnan pieneneminen. Loppusyksyllä ja talvella pohjavettä voi muodostua tulevassa ilmastossa runsaasti, mutta se ei välttämättä riitä kompensoimaan kesäkauden vajetta.

Kuivien kausien paheneminen lisää pohjavesivarojen varassa olevan vesihuollon riskejä ja ongelmia. Suurissa pohjavesimuodostumisissa sadannan ja sulannan vuodenaikaisrytmi vaikuttaa vähemmän kuin pienissä. Alimmat korkeudet ovatkin esiintyneet kaikkein suurimmissa pohjavesimuodostumisissa vasta pintavesien kuivakausien päätyttyä. Kesäsateet päätyvät harvoin pohjaveteen saakka eivätkä näin ollen ole niin tehokkaita pohjaveden muodostumisen kannalta kuin vesisateet ja sulamisvedet syksyllä ja talvella, kun maan pintakerros on jo vedellä kyllästynyt ja pintavedet pääsevät suotautumaan pohjaveteen. Myös pohjaveden laatu saattaa heiketä pienissä pohjavesimuodostumisissa, koska alentuneet pohjavedenvirtaamat johtavat hapen puutteeseen sekä liuenneen raudan, mangaanin ja metallien korkeisiin pitoisuuksiin. Tästä saatiin viitteitä vuosien 2002 - 2003 kuivuuden aikana.

Ilmastonmuutos äärevöittää järvien vedenkorkeuden vaihteluita. Tulvakorkeudet voivat kasvaa ja toisaalta alivedenkorkeudet laskea. Tehtyjen laskelmien mukaan ilmastonmuutos vaikuttaa Etelä-Savon järvistä eniten Saimaan hydrologiaan. Saimaan tulvakorkeudet kasvavat vuosisadan loppupuolta kohden mentäessä noin puoli metriä (Veijalainen, 2006).

Tulvien lisääntyminen voi vaikuttaa pohjavedenottoon, sillä useat vedenottamot sijaitsevat vesistö-jen läheisyydessä. Tulvan vuoksi pintavettä voi päästä vedenottamolle ja pohjavesiesiintymään, jolloin pohjaveden laatu heikkenee vedenottoon kelpaamattomaksi. Pohjaveden puhdistuminen voi kestää kauan. Tulvat voivat aiheuttaa uhan myös pintaveden otolle, mikäli tulvan seurauksena aiheutuu esim. jätevesi- tai muita päästöjä vesistöön.



# 3. POHJAVESIALUEILLE TULEVAISUUDESSA SJOITETTAVIA TOIMINTOJA KOSKEVAT TOIMENPIDESUOSITUKSET

## 3.1 Asutus

Pohjavesialueilla sijaitsevaan viemäriverkoston kuntoon tulee kiinnittää erityistä huomiota. Viemäriverkoston kunto tulee tarkastaa riittävän usein. Kaikki pohjavesialueella sijaitsevat betoniset viemäriputket tulee saneerata. Vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen toiminta-alueet tulisi ulottaa pohjavesialueille. Viemäriverkostoa sijoittaessa tulee huomioida pohjaveden virtaussuunnat eikä viemärijohtoa tule sijoittaa vedenottokaivojen läheisyyteen. Uusia ylivuotoaltaattomia jätevedenpumppaamoja ei saa rakentaa pohjavesialueelle. Vanhojen pumppaamojen saneerauksen yhteydessä pumppaamoille on rakennettava myös ylivuotosäiliöt.

Jätevedet on johdettava yleiseen viemäriverkkoon. Jos viemäriverkkoon ei ole mahdollista liittyä, kiinteistöjen tulee tehdä asianmukaiset suunnitelmat jätevesien käsittelystä ja laatia jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet jätevesiasetuksen mukaisesti. Jätevedet voidaan johtaa myös käsiteltäväksi pohjavesialueen ulkopuolelle niin, ettei pohjavesien pilaantumisvaaraa pääse syntymään. Jätevedet voidaan johtaa tiiviiseen umpisäiliöön, josta jätevedet viedään käsiteltäväksi jätevedenpuhdistamolle. Umpisäiliössä tulee olla täyttymistä ilmaiseva hälytysjärjestelmä.

Uudessa hajajätevesiasetuksessa talousjätevesien puhdistukselle on määritelty vähimmäisvaatimustaso sekä ohjeellinen ankarampi puhdistustaso.

Maanalaiset öljysäiliöt tulee tarkastaa määräysten mukaisesti säännöllisesti ja tarkastusten toteutumisen valvontaa on tehostettava. Öljysäiliöt tulee sijoittaa maanpälle ja varustaa riittävän tilavilla suoja-altailla sekä ylitäytön estimillä. Öljysäiliöiden kohdalla suositellaan lisäksi yksiputkijärjestelmään siirtymistä. Pohjavesialueelle ei saa asentaa uusia suojaamattomia öljysäiliöitä. Kiinteistökohtaisesta öljylämmityksestä pohjavesialueilla tulee pyrkiä luopumaan kokonaan. Kiinteistöjen tulee liittyä kaukolämpöverkkoon verkoston alueella tai siirtyä vaihtoehtoihin lämmitysmuotoihin.

Mahdollisen vahingon sattuessa kotivakuutus voi korvata vain esim. tontin ulkopuoliset vahingot, mutta ei tontilla tai rakennuksessa tapahtuneita vahinkoja, minkä vuoksi vakuutustason laajuus kannattaa selvittää etukäteen. Vakuutus ei myöskään välttämättä korvaa aiheutettua ympäristövahinkoa, jos öljysäiliötä ei ole koskaan tarkastettu ja säiliön kunnosta ei muutenkaan ole huolehdittu (esim. Fennia, 2011).

Käytöstä poistetut maanalaiset öljysäiliöt täyttöputkineen tulee poistaa kiinteistöiltä. Öljysäiliöiden poistosta tulee tehdä ilmoitus pelastusviranomaiselle sekä kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle tai kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle. Ympäristönsuojeluviranomainen tai rakennusvalvontaviranomainen voi myöntää hakemuksesta poikkeuksen poistovelvoitteesta, mikäli poikkeamisesta ei arvioida aiheutuvan ympäristön pilaantumisen vaaraa.

Maalämmön hyödyntämiseen tarkoitetun lämpökaivon poraaminen on muuttunut luvanvaraiseksi. Tätä koskeva maankäyttö- ja rakennusasetuksen muutos on tullut voimaan 1.5.2011. Luvanvaraisuus koskee myös maaperään tai vesistöön sijoitettavan lämmönkeruuputkiston asentamisesta. Lupa vaaditaan silloin, kun lämmitysjärjestelmää vaihdetaan tai uusitaan maalämpöä hyödyntäväksi, tai kun maalämpöä halutaan käyttää lisälämmön lähteenä. Toimenpidelupaa haetaan kunnan rakennusvalvonnasta. Valtakunnallista ohjeistusta lämpökaivojen sijoittamisesta pohjavesialueille ei ole annettu. Ohjeistuksen tarve on kuitenkin tiedostettu ja SYKEN julkaisemaa Lämpökaivo-opasta (2009) on tarkoitus päivittää tältä osin. Päivitystyö on tarkoitus aloittaa vuonna 2012.

Etelä-Savon ELY-keskuksen alustavan käsityksen mukaan kuntien tulisi ELY-keskuksen lausunto/kommentti kaikista I ja II luokan pohjavesialueille sijoittuvista maalämpökaivohankkeista. Nykyisten tai tulevien vedenottamoiden lähisuojavaikyksille tai arvioidulle "lähialueelle" järjestelmiä ei tulisi rakentaa, mutta jos välttämättä halutaan rakentaa, tulee siihen olla vesilain mukainen lupa AVI:lta. Lähisuojavaikyksien ulkopuolella rakentamisesta tehdään tapauskohtaista harkintaa.

Pohjavesialueelle ei tule imeyttää kuin puhtaita hulevesiä. Mahdollisesti likaantuneet hulevedet (esim. asfaltoitujen alueiden hulevedet) tulee ensisijaisesti johtaa pois pohjavesialueelta tai puhdistaa ennen imeyttämistä. Liikaantuneita hulevesiä ei saa imeyttää pohjavesialueelle.

Pohjavesialueille ei tule sijoittaa uusia kaatopaikkoja, hautausmaita tai vapaa-ajan alueita, jotka aiheuttavat vaaraa pohjavedelle. Mikäli pohjavesialueilla on ko. alueita, alueita ei tule laajentaa.

Pohjavesialueilla kaavoitusta tulee ohjata niin, että erityisesti pohjaveden muodostumisalueelle jää mahdollisimman paljon luonnontilaista aluetta, jotta pohjavettä pääsee imeytymään muodostumaan.

## 3.2 Liikenne, tien- ja kadunpito

Pohjavesialueille suunnitteilla oleville rauta- ja maanteille tulee tehdä tarveharkintatarkastelu ja riskinarviointi. Mikäli tie tai rautatie päätetään rakentaa pohjavesialueelle, on tie- ja rata-alueille rakennettava riittävät suojaukset. Uudet rataosuudet pyritään lähtökohtaisesti sijoittamaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Tie- ja rata-alueilla, joilta riittävät suojaukset puuttuvat, tulee suojaukset rakentaa kunnostusten yhteydessä. Teiden suojaukset on rakennettava siten, että ne suojaavat kemikaalionnettomuuksien lisäksi myös liukkauden torjunnassa käytetyiltä suoloilta. Tiedot suojauksista on aina toimitettava myös pelastusviranomaiselle.

Uusien teiden rakentamisen yhteydessä on pyrittävä suunnittelu- ja rakenneteknisin keinoin tekemään mahdollisimman vähän massansiirtoja ja leikkauksia, jotta vältettäisiin maamassojen pidättämän kloridin joutuminen takaisin kiertoön ja pohjaveteen.

Pohjavesialueet tulee merkitä hyvin teiden ja ratojen varsiin. Merkit tulee asentaa ajosuuntaan nähden siten, että ne näkyvät. Alueiden liukkaudentorjunnassa riskialttiimmilla alueilla tulee siirtyä pohjavedelle haitattomamman kaliumformiaatin käyttöön. Vaarallisten aineiden kuljetus on kiellettävä, mikäli voidaan käyttää korvaavaa kuljetusreittiä.

## 3.3 Maa-ainesten otto

Pohjavesialueiden luonnontilaisilla alueilla sekä pohjaveden ottamoiden lähisuoja-alueilla ei tule sallia maa-ainesten ottoa eikä murskaustoimintaa.

Ottamisalueille koko pohjavesialueella on vaadittava asianmukaiset ottamissuunnitelmat. Ottamisalue ja otto-alue tulee merkitä selvästi maastoon. Ottamisalueelta poistettavat pintamaat varastoidaan ottamisalueen reunoille. Pintamaiden poisto tehdään mikäli mahdollista ottamisen edetessä. Muuta ylijäämämaiden varastointia ja käsitteilyä ei tule tehdä ottamisalueella. Ottaminen tulee toteuttaa siten, ettei rikota tiiviitä reuna-alueiden maakerroksia, minkä seurauksena pintavesiä kulkeutuisi pohjavesialueelle tai pohjavettä virtaisi pois pohjavesialueilta. Suojakerrosten paksuuden tulee olla vähintään neljä metriä, ja sen toteutumisesta on seurattava ja tietoja pidettävä yllä. Otto-alueen portilla on oltava kilpi, jossa on ottamisalueen luvan haltijan yhteystiedot. Uusissa luissa on edellytettävä tapauskohtaisesti useamman kuin yhden muovisen pohjavedentarkkailuputken asentamista ja määrättävä myös putkien paikat. Pohjavedenpinnan tasoa tulee tarkkailla ennen toiminnan aloittamista sekä säännöllisesti toiminnan aikana. Toiminnan aikana tarkkailua tulee suorittaa neljä kertaa lupakaudessa. Pohjaveden laatua tulee seurata säännöllisesti ennen toiminnan aloittamista, toiminnan aikana ja toiminnan jälkeen. Toiminnan aikana laatua tulee seurata vähintään kerran lupakaudessa.

Polttoaineiden ja muiden ympäristölle haitallisten aineiden säiliöt on sijoitettava riittävän tilaviin suoja-altaisiin ja ensisijaisesti pohjavesialueiden ulkopuolelle. Säiliöiden tulee olla II-vaipallisia säiliöitä. Toiminnan aikaiseen öljyvahinkojen torjuntaan ja ennaltaehkäisyyn tulee luissa kiinnittää erityistä huomiota. Murskauskalusteiden tulee olla sähkökäyttöisiä. Alueella tulee aina olla varattuna öljyn torjuntaan tarkoitettua imeytysainetta. Toiminta-alueen jätehuolto on järjestettävä kunnan jätehuoltomääräysten mukaisesti. Ongelmajätteet on pidettävä erillään ja sijoitettava omiin säiliöihinsä tai keräysvälineeseen. Mainitut jätteet on poistettava toiminta-alueelta vähintään kaksi kertaa vuodessa tai jos niitä syntyy vähäisiä määriä, kerran vuodessa.

Ottamisalue tulee jälkihoitaa ottamisen päätyttyä tai vaihteittain jo ottamisen aikana. Eri ottamisalueille tulee suunnitella oikeanlainen jälkikäyttö.

Ottamisalueella on tehtävä vähintään alku- ja lopputarkastus.

Ajantasaiset ohjeet ottamistoimintaan liittyvistä suojakerrospaksuuksista, suojaetäisyyksistä, jälkihoidosta ym. löytyvät ympäristöministeriön (2009) ohjeesta Maa-ainesten kestävä käyttö, Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten.

### 3.4 Yritystoiminta

Vaarallisia kemikaaleja käsittelevä tai varastoiva laitos tulee ensisijaisesti sijoittaa pohjavesialueen ulkopuolelle. Tuotantolaitosta ei saa ilman erityistä perusteltua syytä sijoittaa pohjavesialueelle, jollei kemikaalien ominaisuuksien perusteella voida osoittaa, ettei pohjavesille aiheudu vaaraa. Taloudelliset syyt yksinään eivät ole riittävä peruste laitoksen sijoittamiseksi pohjavesialueelle. Laitoksen sijoittamisessa pohjavesialueelle tulee huomioida Turvatekniikan keskuksen ohje K3-2006. Toiminnanharjoittajan on osoitettava, että muitakin vaihtoehtoja laitoksen tai varaston sijoittamiseksi sekä siirtymistä haitattomampien kemikaalien käyttöön on selvitetty.

Teollisuuslaitosten ympäristöluvuissa tulee edellyttää pohjaveden laadun tarkkailua. Ympäristöluvassa on kiinnitettävä erityistä huomiota kemikaalionnettomuuksien ehkäisyyn edellyttämällä selkeitä ajoväyliä, päällystettyjä kuljetus- ja käsittelyalueita, hulevesiviemärintiä sekä kemikaalisäiliöiden tiiviitä suoja-altaita. Kemikaali-, öljy- ja ongelmajätteet tulee varastoida allastetuissa, tiivispohjaisissa ja katetuissa tiloissa. Myös sisätiloissa varastoitaville kemikaaleille tulee olla suoja-altaat, jos niiden läheisyydessä on avonaisia lattiakaivoja. Mahdollisen tulipalon yhteydessä syntyvät sammutusvedet tulee ottaa huomioon. Toiminta tulee järjestää rakenteellisin ja käytönteknisin toimenpitein sellaiseksi, ettei siitä aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa.

Jakeluasematoimintaa ei tule sijoittaa pohjavesialueelle.

Autojen ammattimaista pesupaikkojen sijoittamista pohjavesialueelle tulee harkita yhtä tiukoin kriteerein kuin jakeluasemankin sijoittamista. Pesuhalleissa käytettävät kemikaalit eivät välttämättä pidäty öljynerottimeen. Jätevesien käsittely ja johtaminen on järjestettävä siten, etteivät kemikaalit pääse missään olosuhteissa maaperään ja pohjaveteen. Pesuhallin lattiarakenteissa ja viemäroinnissä on sovellettava kaksoispidätyksen periaatetta.

Kiinteistöjen öljynerotuskaivoissa tulee olla hälytysjärjestelmät, joita tulee huoltaa ohjeiden mukaan. Erottimien hälytykset tulee ohjata sellaiseen paikkaan, jossa on jatkuva valvonta hälytyksen nopeasti toteamiseksi.

### 3.5 Muuntamot

Pohjavesialueelle ei tule rakentaa uusia suoja-altaattomia muuntamoita.

Verkostosuunnittelussa tulee huomioida pohjavesialueet ja pohjavedenotannot siten, että muuntamot sijoitetaan mahdollisuuksien mukaan hienorakeiselle maaperälle ja pohjaveden muodostumisalueen ulkopuolelle mahdollisimman kauas vedenottamoista.

Vanhat suojaamattomat pylväsmuuntamot tulee vaihtaa suoja-altaallisiin puistomuuntamoihin.

### 3.6 Maa- ja metsätalous

Uusia eläinsuojia, lanta- ja tuorerehusäiliöitä ja -varastoja ei tule ensisijaisesti sijoittaa pohjavesialueelle. Uusille eläinsuojille ja lietesäiliöille on haettava ympäristönsuojelulain mukainen lupa.

Alueelle rakennettavien eläinsuojien, lantaloiden ja tuorerehuvarastojen tulee olla niin tiiviitä, ettei niistä aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Pohjavesialueella ei saa varastoida lantaa pattereissa. Kotieläinten jaloittelualueiden sijoittamisessa ja hoidossa on otettava huomioon pohjavesien suojelun tarpeet.

Pohjavesialueilla olevien peltojen lannoitus tulee suorittaa nitraattiasetuksen mukaisesti.

Kasvinsuojeluaineina pohjavesialueilla saa käyttää vain turvallisuus- ja kemikaaliviraston hyväksymiä aineita.

Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä tulee ensisijaisesti pidättäytyä. Etelä-Savon pohjavesien hoidon toimenpideohjelmassa (Petäjä-Ronkainen ja muut, 2010) esitetään lannoitusta rajoitettavaksi I-luokan pohjavesialueiden lisäksi myös II-luokan alueilla, jossa sitä tehtäisiin vain tarpeellisissa tapauksissa. Metsätalouden osalta ojitusten haittoja esitetään vähennettäväksi estämällä humusvesien imeytymistä pohjavesialueelle. Ole-massa olevien ojien haittoja voitaisiin poistaa esimerkiksi muuttamalla vesien johtamista tai estämällä humuspitoi-sen pintaveden pääsy pohjaveteen tiivistämällä tai putkittamalla oja.

Metsänhoidossa tulisi suosia mahdollisuuksien mukaan luontaista uudistumista. Hoidossa tulisi pidättäytyä maan muokkauksesta sekä tulisi välttää laajoja avohakkuita. Valtioneuvoston päätös vesiensuojelun tavoitteista vuoteen 2005 mukaan tärkeillä ja muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla tulisi välttää kunnostus- ja uudistusojituksia sekä raskasta maanmuokkausta. Raskasta maanmuokkausta I- ja II-luokan pohjavesialueilla vältetään, mutta kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta voidaan tarvittaessa käyttää. Ojitusmätästys-tä tai naveromätästystä ei käytetä pohjavesialueilla, jos ojat tai naverot ulottuisivat kivennäismaahan (Metsätalou-den kehittämiskeskus Tapio, 2006). Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä pohjavesialueilla tulee ensisijaisesti pidättäytyä. Valtioneuvoston päätös vesien-suojelun tavoitteista vuoteen 2005 mukaan lannoitteiden

käyttöä tulisi välttää tärkeillä ja muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla sekä huolehtia siitä, ettei pohjaveden pilaantumisvaaraa aiheudu. Etenkin typpilannoitteiden käyttöä tulisi välttää, koska haitallinen nitraatti voi huuhtoutua pohjaveteen. Nitraatti pidättyy ainoastaan kasveihin ja voi siten kulkeutua vedenottamolle. Torjunta-aineina ja lannoitteina saa pohjavesialueella oleville metsäalueille käyttää vain Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) hyväksymiä aineita.

# 4. ALUEILLA TEHDYT TUTKIMUKSET

## 4.1 Lähtöaineisto

### *Rauhaniemi*

Rauhaniemen pohjavesialue sijaitsee noin neljä kilometriä Sulkavan kirkonkylästä kaakkoon. Pohjavesialueen sijainti on esitetty liitteessä 1. Pohjavesialue on luokiteltu vesipuitedirektiivin mukaiseksi riskialueeksi ja sen kemiallinen tila on huono.

### *Kirkkokangas*

Kirkkokankaan pohjavesialue sijaitsee noin kuusi kilometriä Sulkavan kirkonkylältä pohjoiseen, Partalan kylässä Pohjavesialueen sijainti on esitetty liitteessä 1. Pohjavesialuetta ei ole luokiteltu vesipuitedirektiivin mukaiseksi riski- tai selvitysalueeksi.

#### **Rauhaniemen pohjavesialueella tehdyt pohjavesiselvitykset ja muut tutkimukset**

- 0641-B3475 Kaivonpaikkatutkimus Rauhaniemen pohjavesialueella, Suunnittelukeskus Oy, 1993
- 235Miv4:3 Sulkavan pohjavesitutkimus, 1979
- 0595V0006 Sulkavan Rauhaniemen pohjavesitutkimus, 1994
- ESAMoniste49 Sulkavan tärkeiden pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, Etelä-Savon ympäristökeskus, 2003

#### **Kirkkokankaan pohjavesialueella tehdyt pohjavesiselvitykset ja muut tutkimukset**

- 0599Y0149-322 Sulkavan kunnan Kirkkokankaan alueen täydentävä pohjavesitutkimus vuonna 1999, Etelä-Savon ympäristökeskus, 2000.
- 1140MIVY4:3 Sulkavan haja-asutusalueiden pohjavesitutkimus 1989-1990

Alueilla tehdyt pohjavesiselvitykset ja muut tutkimukset on esitetty yllä. Alueiden maaperää ja pohjavettä on tutkittu myös muutamien riskitoimintojen yhteydessä.

Tietoja on kerätty lisäksi ympäristöhallinnon tietojärjestelmistä ja aineistoista, kuten valtakunnallisesta pohjavesitietojärjestelmästä (POVET), maaperän tilan tietojärjestelmästä, valvonta- ja kuormitustietojärjestelmästä (VAHTI) ja vesihuoltolaitostietojärjestelmästä (VELVET). Maa-aineslupatilanne on selvitetty NOTTO-rekisteristä. Lisäksi tietoja on saatu kuntien vesihuollon kehittämissuunnitelmista. Öljysäiliö- ja kemikaalitiedot on saatu Etelä-Savon pelastuslaitokselta. Maakäytön lähtöaineistona on käytetty CORINE Land Cover 2006 -aineistoa (CLC2006), joka on koko Euroopan kattava maankäyttö- ja maanpeitetieto-kanta.

Pohjavesialueet on rajattu pääsääntöisesti 1:20 000 -mittakaavaisille kartoille ja muutettu numeerisiksi niiltä. Käytettäessä pohjavesialueiden paikkatietoaineistoja muiden aineistojen yhteydessä on huomioitava eri aineistojen tarkkuus (Britschgi ja muut, 2009).

## 4.2 Suunnitelman yhteydessä tehdyt tutkimukset ja selvitykset

Vanhon soranottoalueiden kartoitus ja kunnostusjärjestyksen laatiminen sisältyi tähän työhön. Vuonna 2010 ilmakuvattiin Etelä-Savon merkittävimpiä harjujaksoja. Ilmakuvia käytettiin apuna etenkin vanhojen soranottoalueiden jälkihoitotilanteen tarkastelussa. Tiedot riskitekijöistä koottiin hankkeen yhteydessä. Alueilla tehtiin maastokäynti 5.6.2012.



# 5. ALUEIDEN GEOLOGIA JA POHJAVESIOLOSUHTEET

## 5.1 Geologia

### *Rauhaniemi*

Rauhanniemen pohjavesialue käsittää noin kahden kilometrin pituisen, länsi- ja itäreunoiltaan Saimaaseen rajoittuvan harjumuodostuman, joka sijaitsee Alanteen järven itäpuolella. Alue liittyy samaan harjujaksoon kuin Vilkaharjun pohjavesialue. Maa-aines on kankaan keski- ja eteläosissa hienoainespitoista. Karkeita kerrostumia löytyy ainoastaan kankaan pohjoisosasta. Alueen maaperäkartta on liitteessä 2.

Tutkimusten mukaan maa-aines kankaan keski- ja eteläosissa on hienoainespitoista. Karkeita kerrostumia löytyy ainoastaan kankaan pohjoisosasta.

### *Kirkkokangas*

Kirkkokankaan pohjavesialue on laaja harjumuodostuma, jossa pääselänne kulkee noin kaakko-luode suunnassa ja on selkeästi erotettavissa luoteisosassa. Alue on topografialtaan vaihteleva, etenkin eteläosassa. Leikkausten ja kairausten perusteella materiaali on vaihtelevaa, osin hiekkaa, osin kivistä soraa. Materiaalin pyörystyneisyys on hyvä, paikoitellen materiaalin lohkareisuus on suuri. Maa-aines on pääasiallisesti hiekkavaltaista. Alueen maaperäkartta on liitteessä 3.

## 5.2 Hydrogeologia

### *Rauhaniemi*

Rauhaniemi on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I luokka). Muodostumatyypiltään Rauhanniemen pohjavesialue on harju-delta -kompleksi, joka purkaa vettä ympäristöönsä. Alueen pohjavesikartta on liitteessä 4. Rauhanniemen laaja deltamainen hiekka-soramuodostuma johtaa keskiosaltaan hyvin vettä. Pohjaveden pintaa säätelee Saimaan vedenkorkeus. Alueella tehdyissä koepumppauksissa suurin osa veden tuotosta oli rantaimetyvää vettä. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,24 km<sup>2</sup> ja muodostumisalueen pinta-ala on 0,73 km<sup>2</sup>. Alueella muodostuvan pohjaveden määräksi on arvioitu noin 650 m<sup>3</sup>/d.

### *Kirkkokangas*

Kirkkokangas on vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (I luokka). Kirkkokankaan pohjavesialue on vettä ympäristöön purkava. Alueella muodostuvat pohjavedet purkautuvat läpäisevillä rannoilla ympäröiviin vesistöihin ja soille. Kankaan alueella on runsaasti suppalampia. Alueen pohjavesikartta on liitteessä 5. Pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 4,00 km<sup>2</sup> ja muodostumisalueen pinta-ala on 2,9 km<sup>2</sup>. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 1800 m<sup>3</sup>/d ja imeytymiskerroin alueella on 0,40.

Pohjavesien virtaus Kirkkokankaalla suuntautuu karkeasti ottaen etelästä kohti pohjoista, ja luontaisesti pohjavedet purkautuvat Lohnanjärveen. Kirkkokankaalla sijaitsevat suppalammet vaikuttavat olevan eli niiden vesipinta on alueen pohjavesipinnan yläpuolella.

## 5.3 Vedenlaatu

Vedenottamoihin ja riskitoimintoihin liittyviä pohjaveden analyysituloksia käsitellään tarkemmin kappaleissa 7 ja 8.

### *Rauhaniemi*

Rauhanniemen pohjavesialue on luokiteltu kemialliselta tilaltaan huonoksi. Alueella on kaksi vedenottamo, jotka molemmat on suljettu. Rauhanniemen vedenottamo on suljettu pintaveden päästyä kaivoon vesijohtokaivannon kautta. Kukkapään vedenottamo on suljettu vedestä löytynneiden kloorifenoleiden vuoksi. Alueella tehdyissä koepumppauksissa suurin osa veden tuotosta oli rantaimetyvää vettä.

Vedenlaatutuloksia on etenkin entisen saha-alueen ja Kukkanpään vedenottamon ympäristöstä, jossa myös havaintoputket 29 ja HP2 sijaitsevat. Havaintoputkesta HP2 on havaittu korkeita kloorifenolipitoisuuksia, jotka ovat ylittäneet ympäristönläätunormin tri-, tetra- ja pentakloorifenolien yhteismäärälle (5 µg/l). Enimmillään pitoisuus on ollut (vuodesta 2007 lähtien) vuonna 2007, jolloin vuosikeskiarvopitoisuus oli noin 15 µg/l (7.5/4,1 µg/l; 17.10/25,8 µg/l). Tämän jälkeen havaintopaikassa ei ole todettu ympäristönläätunormien ylittäviä kloorifenolien summapitoisuuksia. Kukkanpään vedenottamon kaivosta vuonna 2010 otetussa näytteessä ei todettu kloorifenolipitoisuuksia. (Rouvinen, 2012)

Koepumppauksen yhteydessä vuonna 1994 pisteestä 29 tutkittiin pohjaveden kloorifenolipitoisuudet. Jotkut yhdisteet ylittivät niukasti määritysrajan, eivätkä pitoisuudet antaneet aihetta jatkotutkimuksiin.

Havaintoputkissa 29 ja HP2 on havaittu myös kohonneita kloridipitoisuuksia. Havaintoputkessa 2 kloridipitoisuus on ollut alimmillaan 14 mg/l ja enimmillään 28,2 mg/l, joka ylittää pohjaveden ympäristönläätunormin (25 mg/l). Havaintoputkessa 29 enimmäispitoisuus on ollut 15 mg/l. Koepumppauksen aikana vuonna 1994 havaintopisteessä 29 pohjaveden kloridipitoisuus nousi alkuarvosta 2,4 mg/l arvoon 15 mg/l.

Vuoden 1994 pohjavesitutkimusten mukaan pisteessä ½ vesi oli pumppauksen lopussa lievästi hapanta, mutta laadultaan hyvää talousvettä. Myös pisteessä 20 vesi oli hyvää talousvettä, joskin ylitti talousveden laatuvaatimukset raudan ja mangaanin osalta.

## **Kirkkokangas**

Alueelta on melko vähän vedenlaatutietoja. Seuraavat tiedot perustuvat vuonna 1999 tehtyyn koepumppaukseen nykyisen vedenottamon kohdalla. Pohjaveden happipitoisuus laski koko ajan tasaisesti pumppauksen kestäessä (10,0 mg/l ... 8,3 mg/l), mutta oli loppunäytteessä kuitenkin vielä hyvä. Happipitoisuuden pienellä laskulla ei ollut vaikutuksia raudan tai mangaanin pitoisuuksiin. KMnO<sub>4</sub>-kulutus pysytteli koko ajan varsin pienenä. Pumpatun pohjaveden pH oli reilusti happaman puolella (pH 6,2) koko pumppauksen ajan. Koepumppauksen lopussa tutkittiin vielä raskasmetalli- ja bakteeripitoisuudet, mutta pitoisuudet osoittautuivat olevan alle määritysrajojen. (Etelä-Savon ympäristökeskus, 2000).

Vuoden 1990 koepumppauksen mukaan vesi on hyvälaatuista, joskin alkaliteetti oli alhainen (min. 0,15 mmol/l) ja vesi oli hieman hapanta (min. pH=6,3).

Vuonna 2005 ottamon raakavedestä tutkittiin torjunta-aineita, haihtuvia orgaanisia yhdisteitä (VOC) ja raskasmetalleja. Haihtuviin yhdisteisiin kuuluivat aromaattiset yhdisteet kuten naftaleeni (PAH), halogenoidut aromaattiset yhdisteet ja halogenoidut alifaattiset yhdisteet kuten tri- ja tetrakloorieteeni sekä oxygenaattit kuten MTBE ja TAME. Metalleista analysoitiin arseeni, antimoni, barium, kadmium, koboltti, kromi, kupari, nikkeli, lyijy, vanadiini ja sinkki. Haitta-aineita ei havaittu määritysrajoja ylittäviä pitoisuuksia (Ylönen, 2005).

## 6. VEDENOTTAMOT JA TUTKITUT VEDENOTTAMOPAIKAT

### *Rauhaniemi*

Rauhanniemen pohjavesialueella sijaitsee kaksi vedenottamoa; Rauhanniemen ja Kukkapään vedenottamo (kuvat 6.1). Molemmat vedenottamot omistaa kunta. Rauhanniemen vedenottamo on ollut käytössä vuodesta 1986 vuoteen 1995, jolloin sen käyttö lopetettiin vedessä ilmenneiden pintaveden rantaimeytymisestä johtuneiden vedenlaatuongelmien vuoksi. Samana vuonna otettiin käyttöön uudempi, Kukkapään vedenottamo, joka kuitenkin jouduttiin sulkemaan vuonna 1999, sillä pohjavedestä löytyi vanhan sahan saastuttamista maista veteen liuenneita kloorifenoleita.



a.



b.

Kuva 6.1. a. Kukkapään vedenottamo ja b. Rauhanniemen vedenottamo. Kuvat: Elina Lindsberg, 5.6.2012.

Rauhanniemen vedenottamolla on yksi putkikaivo, jonka jälkeen käsittelymenetelmänä lähtevälle vedelle on alkalinen suodatin. Ottamolla on vedenottolupa, joka on myönnetty 3.7.1986 ja oikeuttaa 440 m<sup>3</sup>/d vesimäärän käytön

Alueella on tehty vuonna 1994 pohjavesitutkimuksia, jolloin tutkittiin vedenottomahdollisuuksia pisteessä 1/2. Pisteeltä on saatavissa hyvälaatuista pohjavettä maksimissaan 300 m<sup>3</sup>/d.

### *Kirkkokangas*

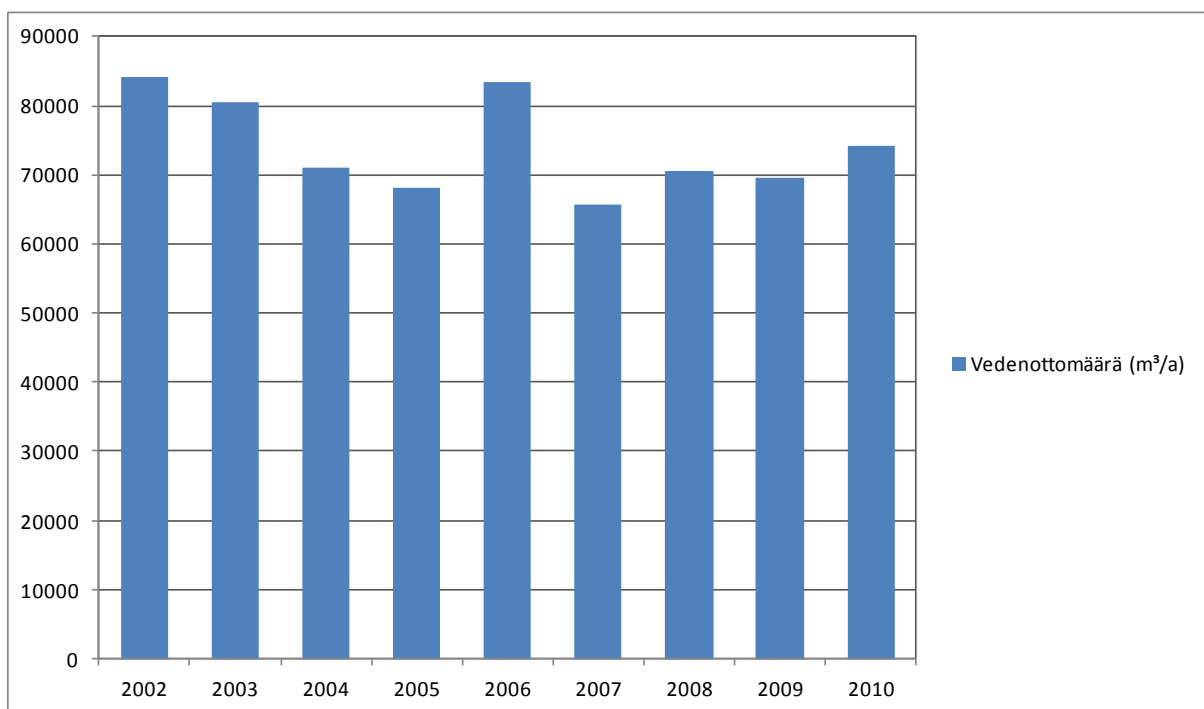
Kirkkokankaan vedenottamo on Sulkavan vedenottamoista uusin (kuva 6.2). Se on otettu käyttöön vuonna 2000. Itä-Suomen ympäristölupavirasto on myöntänyt ottamolle luvan veden ottoon 30.5.2000. Lupa oikeuttaa vedenottoon keskimäärin 500 m<sup>3</sup>/d puolivuosisikeskiarvona ja tilapäisoton maksimissaan 800 m<sup>3</sup>/d. Nykyinen veden käyttö on noin 203 m<sup>3</sup>/d.

Kirkkokankaan vedenottamolla on kaksi siiviläputkikaivoa ja vesi käsitellään kalkkikivisuodatuksella.



Kuva 6.2. Kirkkokankaan pohjavedenottoamo. Kuva: Elina Lindsberg, 5.6.2012.

Vuosina 2002-2010 Kirkkokankaan ottamolta pumpatut vesimäärät (keskimäärin 203 m<sup>3</sup>/d) on esitetty kuvassa 6.3. Vuonna 2010 vettä otettiin keskimäärin 203 m<sup>3</sup>/d.



Kuva 6.1.2. Vuosittaiset vedenottomäärät Kirkkokankaan ottamolla vuosina 2002-2010.

Mikkelin vesi- ja ympäristöpiiri on tutkinut Kirkkokankaan vedenhankintamahdollisuuksia Kuhakosken alueella vuonna 1990. Antoisuuspumppauksia tehtiin kolmessa pisteessä. Koepumppaus toteutettiin 23.4. - 7.6.1990 välisenä aikana nykyisen vedenottamon kohdalla pisteessä 4. Koepumppauksen teho oli noin 600 l/min eli 863 m<sup>3</sup>/d. Luonnollista pohjavettä on saatavissa keskimäärin 1340 m<sup>3</sup>/d ja kaivosta arvioitiin saatavan hyvää, talousveden laatuvaatimukset täyttävää vettä noin 1350 m<sup>3</sup>/d.

Sulkavan kunta ja Etelä-Savon ympäristökeskus tekivät yhteistyössä samalla paikalla koepumppauksen vuonna 1999, jolloin pohjaveden pintoja seurattiin yhteensä 11 havaintoputkesta. Tutkimuksen mukaan pisteestä voidaan pumpata moitteetonta pohjavettä keskimäärin noin 600 m<sup>3</sup>/d, ilman että pohjaveden laadussa tapahtuisi merkittäviä muutoksia. Kirkkokankaan ottamo sijaitsee Kirkkolammen vieressä, jonka vedenpintaan pohjavedenotolla saattaa olla pidemmän päälle vaikutusta. Koepumpattua vesimäärää (keskimäärin 864 m<sup>3</sup>/d) pienemmällä teholla pumpattaessa vaikutus tulee kuitenkin jäämään pieneksi. Lammen vesipintaa on syytä tarkkailla säännöllisesti.

# 7. MAANKÄYTTÖ JA KAAVOITUS

## 7.1 Maankäyttö

### Rauhaniemi

Rauhaniemen pohjavesialueen maankäyttötiedot on esitetty taulukossa 7.1.1. Lähtöaineistona on käytetty CORINE Land Cover 2006 -aineistoa (CLC2006), joka on koko Euroopan kattava maankäyttö- ja maanpeitetietokanta. Rauhaniemen pohjavesialueella asutusta on lähinnä seututien 438 varteen ja vesistöjen rannoilla. Alueella on myös uimaranta. Suurin osa alueesta on metsää. Alueella on yksi maa-ainesten kotitarveottoalue.

Taulukko 7.1.1. Maankäyttö Rauhaniemen pohjavesialueella. (CLC2006)

Maankäyttötiedot	Pinta-ala	Tiiviisti rakennetut asualueet	Väljästi rakennetut asualueet	Peltoviljely	Metsätalous	Maa-ainestenotto	Vesistöt	Teollisuuden ja palveluiden alueet	Urheilu- ja vapaa- ajan toiminta-alueet
	ha	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha, (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)
Pohjavesialue	123	0,19 (0,15)	8,38 (6,77)	0 (0)	64,63 (52,22)	0,13 (0,10)	35,63 (28,79)	2,38 (1,92)	3,13 (2,53)
Muodostumisalue	74	0,19 (0,25)	7,94 (10,78)	0 (0)	51,56 (70,03)	0,13 (0,17)	2,88 (3,90)	1,44 (1,95)	3,06 (4,16)

### Kirkkokangas

Kirkkokankaan pohjavesialueen maankäyttötiedot on esitetty taulukossa 7.1.2. Lähtöaineistona on käytetty CORINE Land Cover 2006 -aineistoa (CLC2006). Suurin osa alueesta on luonnontilassa tai metsätaloustaloudessa. Alueella on vähäistä loma-asutusta vesistöjen rannoilla. Maa-aineksia on otettu kahdella alueella pohjavesialueen pohjois- ja eteläosissa.

Taulukko 7.1.1. Maankäyttö Kirkkokankaan pohjavesialueella. (CLC2006)

Maankäyttötiedot	Pinta-ala	Tiiviisti rakennetut asualueet	Väljästi rakennetut asualueet	Peltoviljely	Metsätalous	Maa-ainestenotto	Vesistöt	Teollisuuden ja palveluiden alueet	Urheilu- ja vapaa- ajan toiminta-alueet
	ha	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)	ha, (%)	ha (%)	ha (%)	ha (%)
Pohjavesialue	401	0 (0)	0,94 (0,23)	0 (0)	336,63 (83,99)	4,38 (1,09)	47,13 (11,76)	1,50 (0,37)	0,50 (0,12)
Muodostumisalue	290	0 (0)	0,94 (0,32)	0 (0)	253,56 (87,34)	4,38 (1,51)	21,96 (7,47)	1,50 (0,52)	0,50 (0,17)



## 7.2 Kaavoitus

Kaavoituksella voidaan vaikuttaa pohjavesialueen maankäyttöön tehokkaasti. Maakunta- ja yleiskaavoilla voidaan määrittää alueelle tulevat toiminnot ja tarkemmilla kaavoilla täsmentää rakentamista ja maankäyttöä koskevia ohjeita. Maankäyttöä ohjataan lisäksi kunnan rakennusjärjestyksellä.

Kaavoituksessa osoitetut toiminnot eivät saa aiheuttaa pohjaveden tai ympäristön pilaantumisvaaraa ja siksi kaavoitus tulee perustua riittäviin geologisiin tutkimuksiin ja selvityksiin. Pohjavesialuetta kaavoitettaessa on arvioitava hankkeen vaikutukset sekä pohjaveden laatuun että määrään. Edellytyksenä pohjavesivaikutusten arvioinnille on, että vähintään alueen maaperän laatu, pohjavedenpinnan taso, virtaussuunta, pohjaveden laatu ja vedenottamot lähisuojavyöhykkeineen tunnetaan. Kaavoituksessa tulee mahdollistaa pohjaveden suojelu myös riittävien kaavamääräyksin. Pohjavesialueiden rajausta tulee merkitä kaikkiin kaava-asteisiin.

### ***Etelä-Savon maakuntakaava***

Maakuntakaava on yleispiirteinen maankäytön suunnitelma usean kunnan alueella. Maakuntakaavaa käytetään ohjeena laadittaessa ja muutettaessa yleiskaavoja ja ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi. Etelä-Savon maakuntavaltuusto on hyväksynyt seutukaavan korvaavan maakuntakaavan toukokuussa 2009. Ympäristöministeriö on vahvistanut Etelä-Savon maakuntakaavan 4.10.2010 muilta osin paitsi eräiden seudullisten vähittäiskaupan suuryksiköiden kohdalta.

Kaavaan sisältyvät merkinnät pohjavesialueista, jotka ovat yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä (I luokka) ja vedenhankintaan soveltuvia (II luokka). Pohjavesialueita koskeva suunnittelumääräys on esitetty alla. Lisäksi suositellaan, että pohjavesialueille tulisi laatia suojelusuunnitelma, jota ollaankin nyt laatimassa.

#### **Suunnittelumääräys**

Alueelle ei tule sijoittaa pohjaveden laadulle vaaraa aiheuttavaa toimintaa.

Maa-ainesten ottaminen tulee sallia vain maisemointialueille, mikäli se ei vaaranna pohjaveden laatua tai vähennä saatavan pohjaveden määrää.

### ***Rauhaniemi***

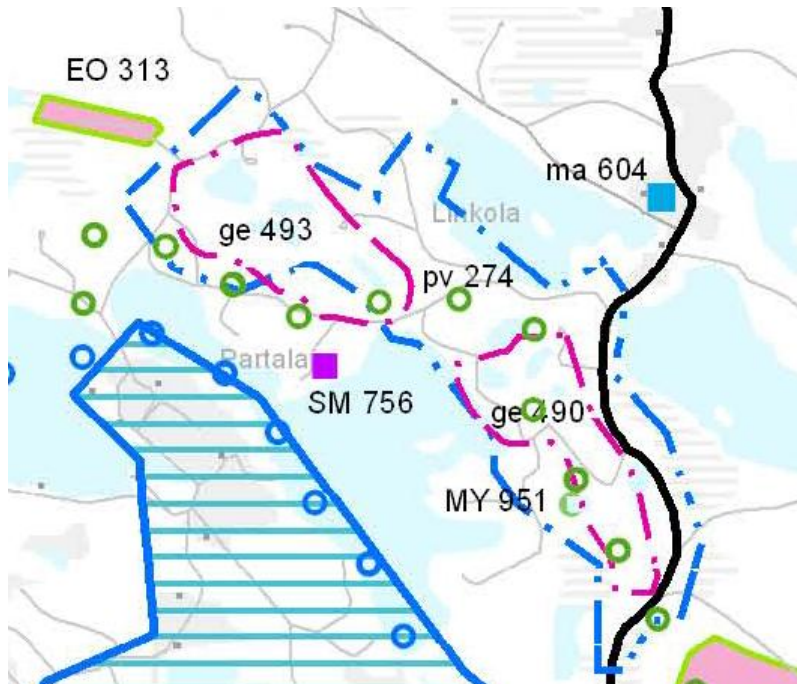
Rauhaniemen pohjavesialue on merkitty maakuntakaavaan pohjavesialueen (pv) kohdamerkinnällä. Kuvassa 7.2.1 on ote maakuntakaavasta Rauhaniemen pohjavesialueella ja taulukossa 7.2.1 kaavan kohteet ja taulukossa 7.2.2 kaavamerkinnot.



Kuva 7.2.1, Ote Etelä-Savon maakuntakaavasta Rauhaniemen pohjavesialueella.




## Kirkkokangas

Kirkkokankaan pohjavesialue on merkitty maakuntakaavaan pohjavesialueen (pv) kohdamerkinnällä. Kuvassa 7.2.2 on ote maakuntakaavasta Rauhaniemen pohjavesialueella ja taulukossa 7.2.1 kaavan kohteet ja taulukossa 7.2.2 kaavamerkinnot.



Kuva 7.2.2, Ote Etelä-Savon maakuntakaavasta Kirkkokankaan pohjavesialueella.

Taulukko 7.2.1. Etelä-Savon maakuntakaavan kohteet Rauhaniemen ja Kirkkokankaan pohjavesialueilla.

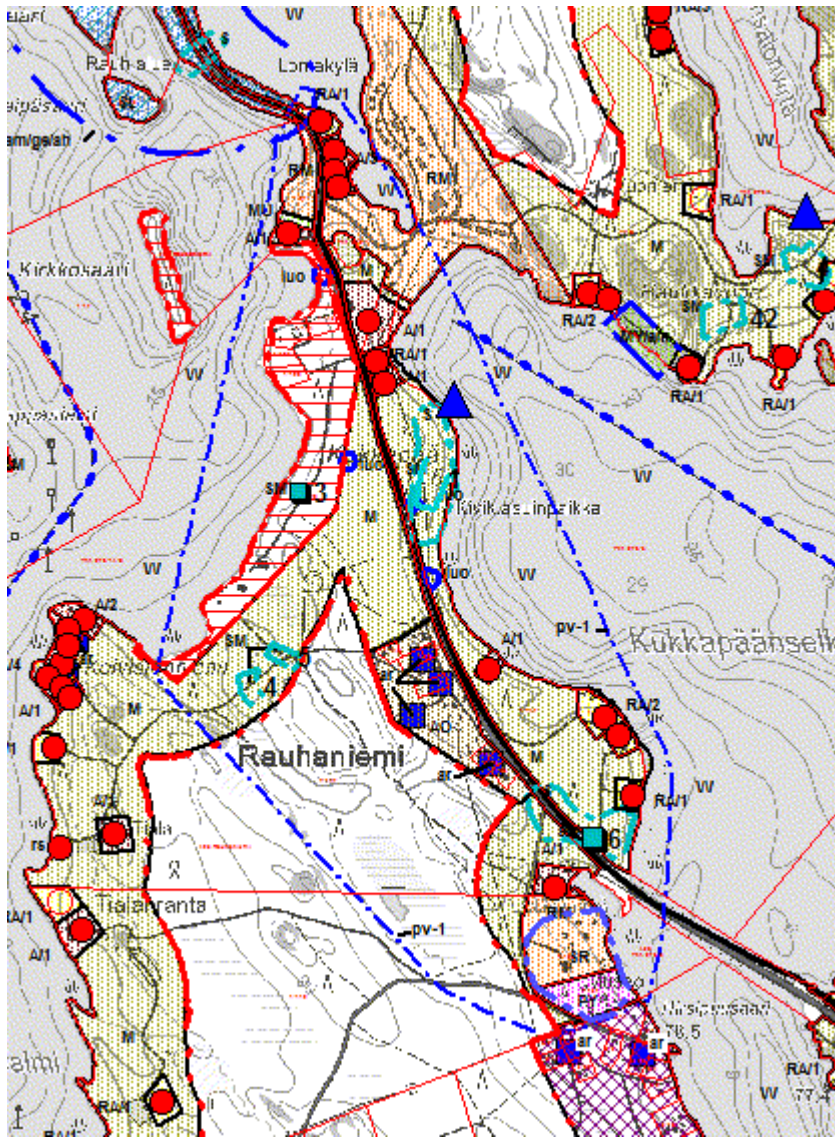
Kohde	Tunnus	Nimi	Huom.
Tieliikenne	st 17.152	Virmutjoki - Sulkava 438	
	yt 17.153	Kolkonpää - Sulkava 4371	
Vesiliikenne	vv 17.201	Sulkavan veneväylät	
	lsv 17.212	Kukkapää	vierasvenesatama
Pohjavesialueet	pv 17.272	Rauhanniemi	
	pv 17.274	Kirkkokangas	
Arvokkaat geologiset muodostumat	ge 17.490	Kirkkokangas	
	ge 17.493	Hiidenlammenharju	
Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja	MY 17.951	Sammakkolampi	valtakunnallisesti arvokas pienvesi
Rakennettu kulttuuriympäristö ja kulttuurimaisemat	ma 17.602	Rauhanniemi, Sulkava	maakunnallinen, seutukaava, rannat ja vesistöreitit
    	rr		Ohjeellinen retkeilyreitti
	ma-s		Kulttuurihistoriallisesti merkittäviä, valtakunnallisesti arvokkaita Salpalinjan eli Salpa-aseman linnoitteisiin kuuluvia puolustusvarustuksia.

Taulukko 7.2.2. Etelä-Savon maakuntakaavassa Rauhaniemen ja Kirkkokankaan pohjavesialueilla sijaitsevat pohjaveden suojelun kannalta oleelliset kaavamerkinnot.

Kaavamerkintä		Merkinnän kuvaus ja mahdolliset rakentamis- ja suunnittelumääräykset
MATKAILU JA VIRKISTYS	     rr	Merkinnällä osoitetaan ohjeellisia maakunnallisesti ja seudullisesti merkittäviä retkeilyreittejä.
LUONNON- JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ	<p>ge</p> <p>ARVOKAS GEOLOGINEN MUODOSTUMA</p> <p>Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita harjualueita.</p> <p>ma</p> <p>KULTTUURIYMPÄRISTÖN JA/TAI MAISEMAN VAALIMISEN KANNALTA MAA-KUNNALLISESTI MERKITTÄVÄ ALUE</p> <p>Osa-alueen erityisominaisuuksia ilmaiseva merkintä, jolla osoitetaan maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita ja rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Alueeseen sisältyvät yksittäiset arvokohteet on lueteltu ja esitetty kohdeluettelossa.</p>	<p>Suunnittelumääräys:</p> <p>Alueen käytön suunnittelussa on otettava huomioon alueen maisemakuvan, luonnonkauneuden, geologisten muodostumien sekä erikoisten luonnonolosuhteiden ja -esiintymien säilyminen.</p> <p>Suositus</p> <p>Erityisesti on huomiota kiinnitettävä ehjien harjumuodostumien säilymiseen ja pohjaveden suojeluun</p> <p>Suunnittelumääräys:</p> <p>Alueen käytön suunnittelussa on otettava huomioon alueen historiallisesti tai ympäristön kannalta arvokkaat rakennukset, rakennusryhmät, puistot tai maisema-alueet taikka muut niihin verrattavat erityisarvot.</p> <p>Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on osoitettava määräykset maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön osatekijöiden, kokonaisuuden ja ominaislaadun säilyttämiseksi.</p> <p>Suosituks:</p> <p>Ympäristöön merkittävästi vaikuttavista toimenpiteistä tulee pyytää lausunto museoviranomaiselta ja alueelliselta ympäristökeskukselta.</p>

## ***Yleis- ja asemakaavat Rauhaniemi***

Rauhaniemen alueella on voimassa *Saimaa-Siikajärvi -alueen rantaosayleiskaava*, joka on hyväksytty kunnanvaltuustossa 21.12.2009 (kuva 7.2.3). Voimaantulopäätös on tehty kunnanhallituksessa 15.2.2010 lukuun ottamatta tiloja, joihin kohdistuu valituksia. Jatkovalitusten käsittely korkeimmassa hallinto-oikeudessa on kesken. Pohjavedensuojelun kannalta oleelliset määräykset on esitetty taulukossa 7.2.3.



Kuva 7.2.3. Ote Saimaa-Siikajärvi -alueen rantaosayleiskaavasta Rauhaniemen pohjavesialueella.

Taulukko 7.2.3. Saimaa-Siikajärvi -alueen rantaosayleiskaavan pohjaveden suojelun kannalta oleelliset kaavamerkinnot ja -määräykset.

Kohde	Tunnus	Kaavamerkinnot ja määräykset
Matkailupalveluiden alue	RM	Alueelle voidaan rakentaa matkailua palvelevia rakennuksia ja rakenteita. Ennen rakennusluvan myöntämistä on laadittava tarkempi suunnitelma maankäytöstä sekä jätevesien käsittelystä
Vedenhankintaan tärkeä pohjavesialue	pv-1	Alueella on kielletty sellainen rakentaminen ja muut toimenpiteet, joista voisi aiheutua vesilain 1. luvun 18 § ja ympäristönsuojelulain 1. luvun 7 § ja 8 § tarkoitettuja seurauksia.
Metsänhoitoa ja maataloutta koskevat määräykset ja suositukset		Metsänhoidossa noudatetaan metsätalouden kehittämiskeskus Tapion antamia metsänhoitosuosituksia ja ranta-alueilla erityisesti rantametsiä koskevia metsänhoitosuosituksia ja metsälakia.

Suurimmassa osassa Rauhanniemen länsiosassa Alanteen rannalla on voimassa *Kukkapään ranta-asemakaava*, joka on vahvistettu vuonna 1994 (457/94). Kaavaa on laajennettu ja muutettu vuonna 2009 (kunnanvaltuusto 9.11.2009) (kuva 7.2.4).



# KUKKAPÄÄN RANTA-ASEMAKAAVAN MUUTOS EHDOTUS 20.8.2008

Hyväksytty kunnanvaltuustossa 9.11.2009 § 76.

1:2000

- AO -1** Erillispientalojen korttelialue.  
Alueelle saa rakentaa kaksi yksiasuntoista asuinrakennusta sekä sauna- ja muita talousrakennuksia siten, että talousrakennusten lukumäärä on enintään kolme.
- AO -2** Erillispientalojen korttelialue.  
Kullekin tontille saa rakentaa yhden yksiasuntoisen asuinrakennuksen sekä sauna- ja muita talousrakennuksia siten, että talousrakennusten lukumäärä on enintään kolme.
- Lisäksi tontin nro 2 erillisellä talousrakennuksen rakennuslupalla sijaitseva vanha konehallirakennus saadaan peruskorjata ja siinä voidaan harjoittaa ympäristöhäiriötä aiheuttamatonta toimintaa.
- VL** Lähivirkistysalue.  
Alueelle saa sijoittaa matkailualueita ja ulkoilua palvelevia kevyitä rakennelmia.
- RM** Matkailua palvelevien rakennusten korttelialue.  
Rakennusoikeuden määrä, rakennusten enimmäislukumäärä ja sijainti on esitetty tarkemmin kaavakartan rakennusaloilla. Lisäksi alueelle saa sijoittaa uimarantoja ja venevalkamia sekä aluetta palvelevia huolto- ja talousrakennuksia yhteensä korkeintaan 100 kerrosalanelömetriä. Edellä mainitut talousrakennukset on sijoitettava vähintään 30 metrin etäisyydelle rantaviivasta.
- Maanalaista johtoa ja vedenottoa varten varattu alueen osa.
- Tärkeä vedenhankintaan soveltuva I-luokan pohjavesialue.  
Alueen pohjavesien seurannassa käytettävien putkien säilyttämisestä on huolehdittava.

SAIMAA

75,9



1:2000 Pohjakartta on hyväksytty 23.7.1990.

Kuva 7.2.4. Ote Kukkapään ranta-asemakaavasta Rauhaniemen pohjavesialueen luoteisosassa.

Kukkapään ranta-asemakaava-alueella pohjavesialueella pohjavesien seurannassa käytettävien putkien säilyttämisestä on huolehdittava.



Rakennusalueiden maaperän tila tontilla nro 1 (kortteli 2) on selvittävä rakentamisen yhteydessä ja mahdollisesti pilaantuneiksi todetut kaivu- ja siirtomaat toimitettava sijoituspaikkaan, jolla on ympäristönsuojelulain mukainen lupa pilaantuneiden maiden vastaanottoon.

Alueelle ei saa rakentaa rakennusta tai laitosta, joka vaarantaa pohjaveden laatua.

Kaava-alueella ei saa irrallaan säilyttää tai varastoida nestemäisiä polttoaineita eikä muita pohjavettä likaavia aineita.

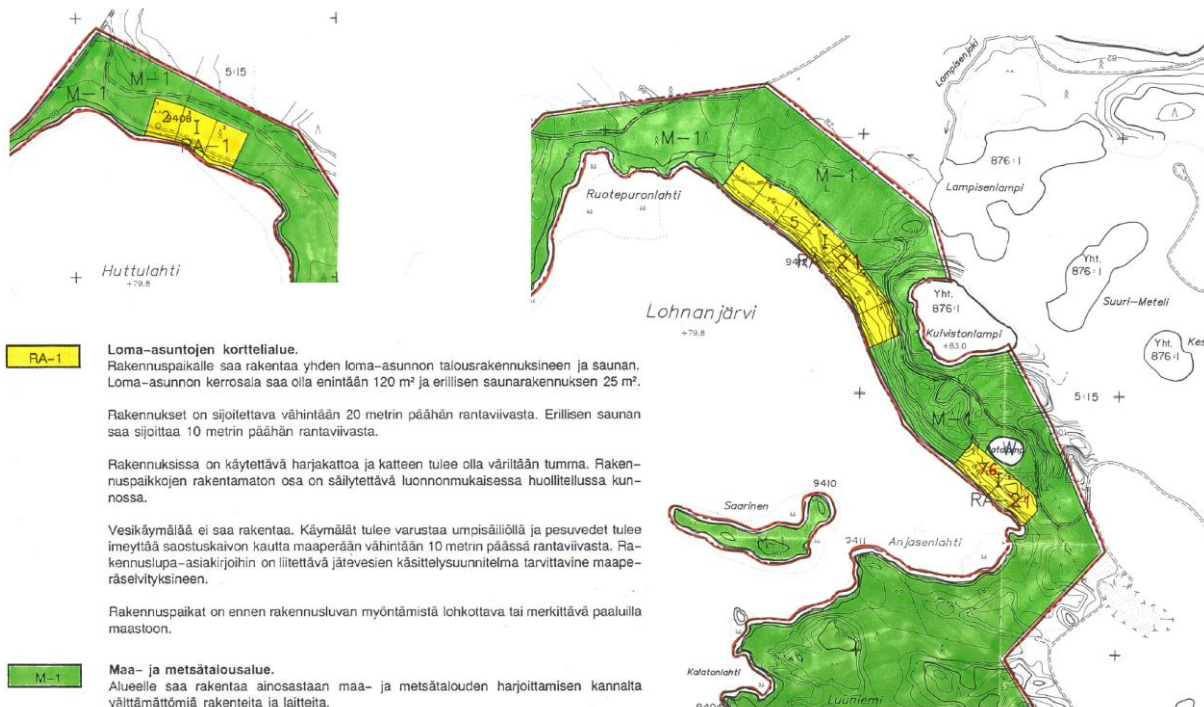
Polttonestesäiliöt on sijoitettava rakennuksen sisätiloihin tai maan päälle nestetiiviiseen katettuun suoja-altaaseen, jonka tilavuuden tulee olla suurempi kuin varastoitavan polttonesteen suurin määrä. Kaikki säiliöt, jotka on tarkoitettu nestemäisille polttoaineille tai muille pohjavesien laadulle vaarallisille aineille, on sijoitettava tiiviiseen katettuun suoja-altaaseen. Altaan tilavuuden tulee olla suurempi kuin varastoitavan nesteen suurin määrä.

Jätevesien imeyttäminen maaperään on kielletty. Kaikki jätevedet tulee johtaa kunnalliseen viemäriverkostoon.

Jätevesien käsittelyssä ja johtamisessa tulee noudattaa ympäristönsuojelulain 103 §:n ja sen nojalla annettuja säädöksiä, talousjätevesiasetuksen (542/2003) määräyksiä ja voimassa olevia kunnan ympäristönsuojelumääräyksiä sekä terveyden- ja ympäristönsuojeluviranomaisen hyväksymiä ohjeita. Rakennuslupa-asiakirjoihin on liitettävä jätevesien käsittelysuunnitelma tarvittavine maaperäselvityksineen.

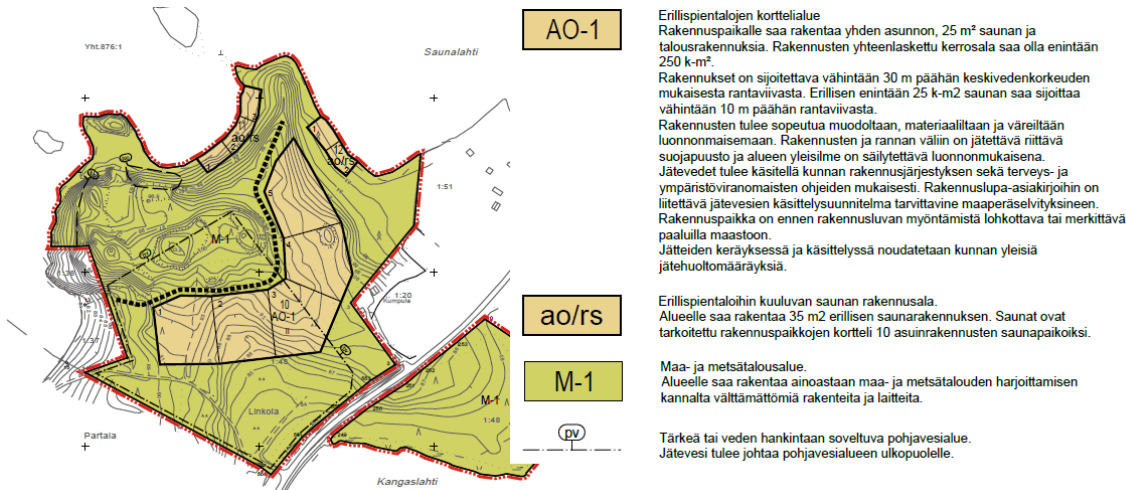
## Kirkkokangas

Osa Kirkkokankaan pohjavesialueesta kuuluu *Lohnajärvi-Halmejärvi/Koukkulan tilan rantakaavaan* (kuva 7.2.5), joka on vahvistettu vuonna 1996 (kunnanvaltuuston päätös 14.12.1995, Etelä-Savon ympäristökeskuksen päätös 24.10.1996). Kaavaan ei ole merkitty pohjavesialuetta.



Kuva 7.2.5. Ote Lohnajärvi-Halmejärvi/Koukkulan tilan rantakaavasta Kirkkokankaan pohjavesialueen länsiosassa.

Pieni osa pohjavesialueen koillisosasta kuuluu *Vekaraisten ranta-asemakaavaan* (kunnanvaltuuston päätös 15.11.2011), kuva 7.2.6.



Kuva 7.2.6 Ote Vekaraisten ranta-asemakaavasta Kirkkokankaan pohjavesialueen koillisosassa.

## Rakennusjärjestys

Maankäyttöä ohjataan myös kunnan rakennusjärjestyksellä. Rakennusjärjestykseen tulisi sisällyttää tarkat ohjeet, joilla säädellään pohjavesialueelle rakentamista.

Sulkavan kunnalla on rakennusjärjestys, joka on hyväksytty 14.2.2006. Järjestyksen uusiminen tulee vireille vuonna 2012.

Rakennusjärjestyksen mukaan tärkeillä pohjavesialueilla on kaikki WC-jätevedet johdettava umpisäiliöön. Jätevesien käsittely ei saa aiheuttaa vaaraa vesistölle eikä pohjavedelle. Rakennushankkeen sijoituksessa veden hankinnan kannalta tärkeälle pohjavesialueelle, on siitä hankittava ympäristöviranomaisen lausunto. Tärkeillä pohjavesialueilla öljy- ja polttoainesäiliöt sekä muut vaarallisten aineiden säiliöt ja varastot tulee sijoittaa maan päälle ja varustaa suoja-altaalla.

## Ennakoiva pohjaveden suojele

Pohjavesialueiden maankäyttöä suunniteltaessa on arvioitava kaavan vaikutukset sekä pohjaveden laatuun että määrään. Pohjavesialueille ei tule sijoittaa pohjavedelle vaaraa aiheuttavia toimintoja. Pohjavesialueille saa kaavoittaa teollisuusalueita ainoastaan silloin, kun pystytään aukottomasti osoittamaan, että teollisuuden toiminnasta ei aiheudu pohjavesialueille riskiä.

Riskitoiminnoille tulee kaavoituksessa osoittaa riittävästi paikkoja pohjavesialueiden ulkopuolella.

Pohjavesialueille suunnitteilla oleville teille tulee tehdä tarveharkintatarkastelu ja riskinarviointi.

Mikäli maankäytön suunnittelun kohteena olevan alueen pohjavesiolosuhteita ei tunneta riittävällä tarkkuudella pohjaveden suojelun takaamiseksi, tulee pohjavesiolosuhteet selvittää maankäytön suunnittelun yhteydessä.

Rakennusjärjestykseen tulee sisällyttää tarkat ohjeet, joilla säädellään pohjavesialueelle rakentamista. Rakennusjärjestyksessä tulee kiinnittää huomiota muun muassa jätevesien käsittelyyn ja johtamiseen, viemäreiden tiiviiseen, polttoöljysäiliöiden suojaukseen ja rakennustoiminnan vaikutukseen pohjaveden pinnan tasoon.

### Toimenpiteet – Kaavoitus

- Pohjavesialueille ei tule sijoittaa pohjavedelle vaaraa aiheuttavia toimintoja.
- Pohjavesialueet tulee osoittaa kullakin kaavatasolla asianmukaisin merkinnöin. Tarpeen vaatiessa kaavoituksessa voidaan käyttää pohjaveden suojeluun liittyviä tai sitä koskevia kaavamääräyksiä.

# 8. POHJAVEDELLE RISKIÄ AIHEUTTAVAT TEKIJÄT JA TOIMENPIDESUOSITUKSET RISKIEN POISTAMISEKSI

## 8.1. Yleistä riskikohteista

### Rauhaniemi

Rauhaniemen pohjavesialue on luokiteltu riskikohteeksi (Vesienhoitolaki 1040/2006, 7 §). Rauhaniemen alue on luokiteltu huonon tilaan alueella havaittujen kohonneiden kloorifenolipitoisuuksien vuoksi. Pohjavesialueen riskitekijät sekä riskin suuruus on esitetty taulukossa 8.1.1 (riskitekijöiden tarkistusaika 14.12.2009). Riskikohteet ovat kartalla liitteessä 6. Toimenpideohjelmataulukko on esitetty liitteessä 8.

Taulukko 8.1.1. Riskitekijät ja riskin suuruus Rauhaniemen pohjavesialueella (Hertta POVET-tietojärjestelmän 14.12.2009 mukainen). Pääasiallinen tilaa heikentävä aine on riski eikä ainetta välttämättä ole todettu alueen pohjavedessä.

Riskitekijä	Riskin suuruus luokka	Riskin suuruus	Riskin pääaiheuttajan tyyppi	Pääasiallinen tilaa heikentävä aine
Maa- ja metsätalous	1	Ei riskiä/riski merkityksetön	Talousmetsää, ei maataloutta.	ravinteet
Asutus ja maankäyttö	2	Kohtalainen riski	Vedenottamoalue kaavoitettu loma-asutukseen. Uusi kaava-alue entisen kunnan mökin alueella. Tulee viemäroidäviksi. Haja-asutusta.	
Teollisuus ja yritystoiminta	0	Ei toimintaa		
Liikenne ja tienpito	2	Kohtalainen riski	Seututie kulkee alueen läpi. Ei tietoa suolausmäärästä, lienee vähäistä?	Kloridi
Kuljetukset maa- ja rautateillä	2	Kohtalainen riski	Jonkin verran kuljetuksia.	öljyt, kemikaalit
Maa-ainesten otto	0	Ei toimintaa	Ei maa-ainesten ottoa. Ainoastaan yksi pieni entinen kotitarvemonnttu	
Ilmansaasteet	1	Ei riskiä/riski merkityksetön		
Pilaantuneet maa-alueet	3	Riski on suuri	ent. Gutzeitin saha. Pohjavesi pilaantunut kloorifenoleilla	kloorifenolit
Muu kemialliseen tilaan vaikuttava toiminta	0	Ei toimintaa		
Pohjaveden otto	1	Ei riskiä/riski merkityksetön	Ottamo pois käytöstä.	
Kokonaisriski	3			
Huomautettavaa	Molemmat vedenottamon kaivot pois käytöstä kloorifenolin vuoksi. Pitoisuudet olleet >10 ug/l.			

## Kirkkokangas

Kirkkokangasta ei ole luokiteltu riski- tai selvityskohteeksi (Vesienhoitolaki 1040/2006, 7 §). Pohjavesialueen riskitekijät sekä riskin suuruus on esitetty taulukossa 8.1.2 (riskitekijöiden tarkistusaika 28.10.2004). Kirkkokankaan pohjavesialue on suhteellisen luonnontilainen eikä sillä ole merkittäviä riskitoimintoja. Riskikohteet ovat kartalla liitteessä 7. Toimenpideohjelmataulukko on esitetty liitteessä 9.

Taulukko 8.1.2. Riskitekijät ja riskin suuruus Kirkkokankaan pohjavesialueella (Hertta POVET-tietojärjestelmän 28.10.2004 mukainen). Pääasiallinen tilaa heikentävä aine on riski eikä ainetta välttämättä ole todettu alueen pohjavedessä.

Riskitekijä	Riskin suuruus-luokka	Riskin suuruus
Maa- ja metsätalous	1	Ei riskiä/riski merkityksetön
Asutus ja maankäyttö	1	Ei riskiä/riski merkityksetön
Teollisuus ja yritystoiminta	0	Ei toimintaa
Liikenne ja tienpito	2	Kohtalainen riski
Kuljetukset maa- ja rautateillä	2	Kohtalainen riski
Maa-ainesten otto	1	Ei riskiä/riski merkityksetön

Sulkavan kunnanvaltuusto on hyväksynyt 9.11.2009 Sulkavan kunnan uudet ympäristönsuojelumääräykset, jotka ovat voimassa 1.1.2010 alkaen. Määräyksissä pohjavesialueilla tarkoitetaan tärkeiden tai yhdyskunnan vedenhankintakäyttöön soveltuvien pohjavesialueiden varsinaisia muodostumisalueita (kartoissa sisempi rajausta).

## 8.2 Asutus

Rauhaniemessä asutus on keskittynyt sekä tien 438 varteen että vesistöjen rannoille. Vakituksia ja loma-asuntoja on alueella yhteensä vähän yli 30. Kirkkokankaan alueella ei ole kuin muutama asunto.

### 8.2.1 Jätevedet

Etelä-Savon alueella on käynnissä OMAVESI - Oikeaa tietoa maaseudun vesihuollosta -hanke, joka tarjoaa puolueetonta ja ilmaista neuvontaa haja-asutusalueen vesihuollosta koko Etelä-Savon alueella. Hankkeen toteutusaika on 1.1.2012 - 31.12.2013. Hankkeella lisätään erityisesti maaseudun yrittäjien ja kiinteistön omistajien tietoa jätevesien puhdistusvelvoitteista, edistetään hajajätevesiasetuksen toimeenpanoa sekä annetaan muuta haja-asutuksen vesihuollon järjestämiseen liittyvää neuvontaa. Myös kyläyhdistykset ym. järjestöt voivat pyytää jätevesineuvojaa kertomaan alueen vesihuollon järjestämisen vaihtoehtoista. Lisätietoja hankkeesta löytyy sivuilta: [http://www.savonlinna.fi/asukas/asuminen\\_ja\\_ymparisto/ymparistonsuojelu/omavesi-hanke](http://www.savonlinna.fi/asukas/asuminen_ja_ymparisto/ymparistonsuojelu/omavesi-hanke)

### Rauhaniemi

Kunnallinen vesi- ja viemäriverkko ulottuu Rauhaniemeen saakka ja mm. Kukkapään lomakylä on liittynyt siihen, Pääosa kesäasunnoista käsittelee jätevedet kiinteistökohtaisesti.

### Kirkkokangas

Kirkkokankaan alueella on vain muutamia vapaa-ajankiinteistöjä vesistöjen rannoilla. Jätevedet käsitellään kiinteistökohtaisesti.

#### **Toimenpiteet – Jätevedet**

- Viemäriverkostoon kuulumattomien kiinteistöjen tulee tehdä selvitys jätevesien käsittelystä ja laatia jätevesijärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet hajajätevesiasetuksen mukaisesti. Jätevesijärjestelmästä on oltava ajan tasalla olevat käyttö- ja huolto-ohjeet. Uusi asetus tuli voimaan 15.3.2011 ja kiinteistöt, jotka eivät täytä vähimmäisvaatimuksia jätevesien puhdistustasolle, on saatettava asetuksen mukaisiksi viimeistään viidessä vuodessa asetuksen voimaantulosta.
- Sulkavan rakennusjärjestyksen mukaan tärkeillä pohjavesialueilla on kaikki WC-jätevedet johdettava umpisäiliöön. Jätevesien käsittely ei saa aiheuttaa vaaraa vesistölle eikä pohjavedelle.
- Sulkavan ympäristönsuojelumääräysten mukaan pohjavesialueilla sekä katu- ja tiealueilla ja muilla yleisessä käytössä olevilla alueilla Ajoneuvojen, veneiden, koneiden, mattojen ym. pesu on sallittu vain tähän tarkoitukseen varatuilla alueilla. Ammattimainen tai laajamittainen ajoneuvojen, veneiden, koneiden ja vastaavien laitteiden pesu kiinteistöllä on sallittu ainoastaan tähän tarkoitukseen rakennetulla pesupaikalla.
- Lisäksi on otettava huomioon kaavamääräykset (ks. kpl. 7).

### **8.2.2 Öljy- ja kemikaalisäiliöt** **Rauhaniemi**

Rauhaniemen pohjavesialueella on tiettävästi ollut ainakin kaksi maanalaisia öljysäiliöitä. Säiliöiden nykytilanteesta ei ole tietoa.

#### **Kirkkokangas**

Kirkkokankaan pohjavesialueella ei tiettävästi ole öljysäiliöitä.

Saatujen tietojen mukaan Kirkkokankaan vedenottamon viereiseen Kirkkolampeen olisi upotettu sota-aikana suuriakin määriä räjähteitä, esimerkiksi kranaatteja. Puolustusvoimat on selvittänyt asiaa talven 1999-2000 aikana sekä kesällä 2000. Tutkimuksissa ei lammesta kuitenkaan löytynyt mitään (Hyvärinen, J. 2000).

#### **Toimenpiteet – Öljy- ja kemikaalisäiliöt**

- Sulkavan ympäristönsuojelumääräysten mukaan ympäristölle vaaralliset nestemäiset kemikaalit, kuten polttoaineet, öljyt, maalit, torjunta-aineet ja liuottimet, tulee kiinteistöllä varastoida ja säilyttää siten, että niiden pääsy viemäriin, maaperään tai vesistöön on estetty. Tilavuudeltaan yli 1,5 m<sup>3</sup> polttoaine- ja kemikaalisäiliöt tulee tarkastuttaa valtuutetulla tarkastajalla vähintään kerran kymmenessä vuodessa. Tarkastajan tulee toimittaa tarkastuspöytäkirjat kunnan pelastusviranomaiselle 14 vuorokauden kuluessa tarkastuksesta.
- Pohjavesialueella uudet polttoaine- ja kemikaalisäiliöt on sijoitettava maan päälle tiiviisiin suoja-altaisiin ja varustettava ylitäytön estolaittein. Käytöstä poistetut säiliöt tulee kaivaa pois maasta I- ja II-luokan pohjavesialueilla, jos se on mahdollista rakennuksia vaurioittamatta. Muiltakin alueilta säiliö on pääsääntöisesti poistettava maasta. Mikäli säiliö jätetään maahan, se on tyhjennettävä ja tarkastettava. Maahan jätetyn säiliön sijaintitiedot tulee säilyttää kiinteistön asiapapereissa. Käytöstä poistetuista säiliöistä tulee ilmoittaa sekä rakennusvalvonnalle että palo- ja pelastusviranomaisille.
- Vaarallisten kemikaalien, poltto- tai voitelunesteiden väliaikaiseen varastointiin tarkoitetut säiliöt tulee sijoittaa irti maasta, umpinaiseen suoja-altaaseen tai suoja-altaaseen katoksen alle. Säiliön ja sen letkun on oltava lukittavia, ellei ulkopuolisten pääsyä alueelle ole muuten estetty. Mahdollisesti öljyllä tai muulla kemikaalilla likaantunut maa-aines ja roiskeet on poistettava välittömästi ja toimitettava asianmukaiseen ongelmajätteen käsittelyyn.
- Lisäksi on otettava huomioon kaavamääräykset (ks. kpl. 7).



### 8.2.3 Maalämpöjärjestelmät

Pohjavesialueilla mahdollisesti sijaitsevista maalämpöjärjestelmistä ei ole tietoa.

#### Toimenpiteet – Maalämpöjärjestelmä

- Nykyisten tai tulevien vedenottamoiden lähisuojavyöhykkeille tai arvioidulle lähialueelle järjestelmiä ei tulisi rakentaa maalämpöjärjestelmiä. Mikäli kuitenkin alueelle halutaan rakentaa järjestelmä, tulee siihen olla vesilain mukainen lupa AVI:lta. Lähisuojavyöhykkeiden ulkopuolella tehdään tapauskohtaista harkintaa. Kuntien tulee pyytää ELY-keskuksen lausunnon/kommentit kaikista I- ja II-luokan pohjavesialueille sijoittuvista maalämpökaivohankkeista. Porauksessa tulee huolehtia siitä, ettei maaperään tai pohjaveteen pääse valumaan öljyä tai muita haitallisia aineita. Kaivorekenteiden tulee olla sellaiset, ettei niiden kautta pääse pintavesiä pohjaveteen. Huollon tai laitteiston käytöstä poiston yhteydessä lämmönsiirtoaine on otettava talteen. Liuosta ei saa päästää maaperään tai pohjaveteen.

### 8.2.4 Vapaa-ajalueet

#### *Rauhaniemi*

Osa Rauhaniemen pohjavesialueesta on kaavoitettu matkailua palvelevaksi alueeksi. Alueen koillisosassa on uimaranta.

#### *Kirkkokangas*

Kirkkokankaan pohjavesialueen koilliskulmassa on Haukkamäen moottoriturheilurata. Alue rajautuu pohjavesialueeseen, mutta ei ole pohjavesialueella. Moottoriradasta on rakennettu noin kilometri ja loput 0,5 km rakennetaan syksyn 2012 aikana. Sulkavan moottorikerholle myöntämästä ympäristöluvasta on valitettu Vaasan hallinto-oikeuteen.

## 8.3 Tienpito ja liikenne

Rauhaniemen ja Kirkkokankaan pohjavesialueilla liukkaudentorjunta hoidetaan hiekoitushiekalla. Hiekoitushiekan seassa on pieniä määriä suolaa (natriumkloridi) paakkuuntumista estämässä. Suolapitoisuus pyritään pitämään mahdollisimman pienenä ja ohjeellisen arvona on käytetty n. 2 p-% suolapitoisuutta (NaCl). Hiekoitushiekan käyttö alueella on ollut muutaman viimeisenä talvena Sulkavan alueella n. 1000-1500 tonnin luokkaa. Suurin osa hiekoituksesta kohdistuu tielle 435 Sulkava-Kallistahti ja 438 Virmutjoki-Sulkava. (Kettunen, 2012)

#### *Rauhaniemi*

Rauhaniemen pohjavesialueen läpi kulkee seututie 438 (Virmutjoki-Sulkava). Tie kuuluu hoitoluokkaan II. Tienosuuden pituus pohjavesialueella on 1913 m. Tiellä ei ole suojauksia. Keskimääräinen vuorokausiliikenne on 631-749 ajoneuvoa ja 39-97 raskasliikenteen ajoneuvoa (6–13 %).

Kloridipitoisuuksia on tutkittu muutamista pohjaveden havaintoputkista (taulukko 8.3.1). Kohonneita pitoisuuksia havaitaan entisen saha-alueen ympäristössä sijaitsevista havaintoputkista 29 ja HP2. Alueella pohjavedessä on myös kloorifenoleita. Kloridipitoisuus on ylittänyt ympäristölaatuminsa (25 mg/l) havaintopisteessä 2 vuonna 2008. Koepumppauksen aikana vuonna 1994 havaintopisteessä 29 pohjaveden kloridipitoisuus nousi alkuarvosta 2,4 mg/l arvoon 15 mg/l. Syy kloridipitoisuuksille voi olla tiealue tai vanha saha.

Alueen läpi menevällä tiellä tapahtuvat onnettomuudet saattavat aiheuttaa riskin pohjavedelle. Vaarallisten aineiden kuljetuksista ei ole tietoa.

Taulukko 8.3.1. Kloridipitoisuuksia pohjavesiputkissa ½, 29 ja HP2 sekä Kukkapään vedenottamolla Rauhaniemen pohjavesialueella.

½ pitoisuus mg/l (aika)	29 pitoisuus mg/l (aika)	HP2 pitoisuus mg/l (aika)	V2, Kukkapään vedenottamon kaivo pitoisuus mg/l (aika)
0,97 (20.10.1994)	2,4 (16.11.1994)	14,5 (7.5.2007)	1,7 (18.5.2010)
0,97 (27.10.1994)	10 (22.11.1994)	17 (17.10.2007)	
1,2 (2.11.1994)	13 (30.11.1994)	28,2 (26.5.2008)	
1,4 (14.11.1994)	14 (7.12.1994)	21 (12.11.2008)	
	15 (16.12.1994)	21,6 (16.4.2009)	
	15 (21.12.1994)	20,8 (19.10.2009)	
		17 (18.5.2010)	
		14 (20.6.2011)	
		19 (26.10.2011)	

### Kirkkokangas

Kirkkokankaan itäreunassa kulkee yhdystie nro 4371 (Kolkonpää-Sulkava), joka on talvihoitoluokassa III (ei suolata, lumipintainen, hiekoitus vain pahimmissa olosuhteissa). Tieosuuden pituus pohjaveden muodostumisalueella on noin 2631 m. Vuonna 1990 tehtyjen pohjavesitutkimusten mukaan koepumppauspaikalla (=nykyinen vedenottamo) kloridipitoisuus oli enimmillään 1,8 mg/l. ja vuonna 1999 tehtyjen tutkimusten mukaan enimmillään 2,1 mg/l (talousveden laatusuositus 250 mg/l ja ympäristölaatunormi 25 mg/l).

Vedenottamo sijaitsee noin 200 metriä tiestä länteen. Tien ja ottamon välissä on Kirkkolampi. Tiellä tapahtuvan onnettomuuden sattuessa haitta-aineita voi päästä lampeen. Tie on riski pohjavedelle mahdollisten onnettomuuksien takia, sillä vettä saattaa imeytyä ottamolle Kirkkolammen kautta. Vaarallisten aineiden kuljetuksista ei ole tietoa.

#### Toimenpiteet - Tienpito ja liikenne

- Pohjavesialueen kautta tapahtuvat vaarallisten aineiden kuljetukset tulisi selvittää (mitä tiestöllä kuljetetaan) ja laatia toimintaohjeet onnettomuustilanteiden varalle.
- Pohjavesialueet tulee merkitä hyvin teiden varsiin ja selvittää mahdollisuudet rakentaa tiesuojaus Kirkkolammen kohdalle (tie 4371).
- Päivitetään Tierekisteriin Rauhaniemen pohjavesialueen tiedot (luokka I).

## 8.4 Maa-ainesten otto

### Rauhaniemi

Rauhaniemen alueella ei ole ollut maa-ainesten ottolupia. Alueen keskiosassa kiinteistöllä 1:61 on kotitarveot-  
toalue, jossa on nykyiselläänkin ottoa (kuva 8.4.1)



Kuva 8.4.1. Kotitarveottoaluekiinteistöllä 1:61. Kuva: Elina Lindsberg, 5.6.2012.

### **Kirkkokangas**

Kirkkokankaan alueella ei ole voimassa olevia maa-aineslupia. Alueen pohjoisosaan, Vasikkakankaan alueelle on myönnetty Oy Hackman Ab:n Metsäosastolle vuonna 1984 lupa maa-ainesten ottoon 10 vuodeksi 1,02 ha alueelle. Lupa on päättynyt 26.3.1994. Otettava kokonaismäärä oli 11 000 m<sup>3</sup> ja vuotuinen otto 1100 m<sup>3</sup>. Alueella on runsaasti mopoilua tms. ja tuoretta ottoa (kuva 8.4.2).



Kuva 8.4.2. Maa-ainestenottoalue Kirkkokankaan pohjavesialueen pohjoisiosassa, Kuva: Hannu Vallas, Lentokuva Vallas Oy, 15.5.2010.

Kirkkokankaan eteläosaan on myönnetty lupa Tie- ja vesirakennuslaitoksen Mikkelin piirille vuonna 1986 10 vuodeksi 3,56 ha alueelle. Otettava kokonaismäärä oli 104 000 m<sup>3</sup> ja vuotuinen otto 10 400 m<sup>3</sup>. Kirkkokankaan alueelta oli jo aiemmin otettu soraa huomattava määrä, mutta otoista ei ole tarkempia tietoja. Alueella on ollut voimassa kaksi maa-ainesten ottolupaa vuoden 2007 loppuun saakka. Luvat on myönnetty vuonna 1997 Tielaitokselle (kokonaisottomäärä on 15 000 m<sup>3</sup>, vuotuinen ottamismäärä keskimäärin 1500 m<sup>3</sup>) ja UPM-Kymmene Oy:lle (kokonaisottomäärä 9 000 m<sup>3</sup>, vuotuinen ottamismäärä keskimäärin 900 m<sup>3</sup>). UPM-Kymmene Oy ei maa-ainesta ole kuitenkaan ottanut ja alue onkin maisemoitu ja lopputarkastettu. Tielaitos on vuosittaisten ilmoitusten mukaan ottanut maa-ainesta vuosina 1998 ja 1999, molempina vuosina 365 m<sup>3</sup>. Ottamistoiminta on alueella lopetettu vedenottamon rakentamisen jälkeen ja maisemointi on suoritettu (kuva 8.4.3).



Kuva 8.4.3. Maa-ainesten ottoalue Kirkkokankaan pohjavesialueen eteläosassa. Kuva: Hannu Vallas, Lentokuva Vallas Oy, 15.5.2010.

#### Toimenpiteet – Maa-ainesten otto

- Sulkavan ympäristönsuojelumääräysten mukaan tilapäistä tai siirrettävää asfaltti- tai murskausasemaa ei saa sijoittaa pohjavesialueelle.
- Uusia maa-ainestenottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia ei pidä perustaa luonnontilaisille alueille. Edellä mainitusta periaatteesta voidaan poiketa, mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, että hydrogeologiset olosuhteet alueella ovat sellaiset, että toimintojen sijoittumisesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenotto-alueiden lähisuoja-alueilla ei tule suorittaa lainkaan maa-ainestenottoa.
- Kotitarveottoa tulee seurata Rauhaniemen pohjavesialueella kiinteistöllä 1:61 ja Kirkkokankaan pohjavesialueen pohjoisosassa kiinteistöllä 5-51. Kiinteistöllä 5-51 tulee lopettaa mopoilu kasvillisuuden palautumiseksi. Alueelle johtavalle tielle tullaan asentamaan puomi.

## 8.5 Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet

### *Rauhaniemi*

#### *Kukkapään vanha saha-alue / Rauma-Repola Oy:n saha*

Seuraavat Kukkapään vedenottamo ja vanhaa saha-aluetta koskevat tiedot lainattu Esa Rouvisen teksteistä "Tutkimukset Sulkavan kunnan Kukkapään vanhalla saha-alueella" ja "Kukkapään alue"/ Sulkavalehti 14.11.2002.

Aivan Kukkapään vedenottamon läheisyydessä toimi vuoteen 1951 saakka Rauma-Repola Oy:n vientisaha, joka on käyttänyt toiminnassaan KY-5 sinistymisensuojusainetta. Sahaustoiminnan yhteydessä maahan on joutunut suojausaineen sisältämiä kloorifenoleja, dioksiineja ja furaaneja, minkä vuoksi Kukkapään vedenottamo on poissa käytöstä.

Maaperän saastuneisuus ei ilmennyt ennen 1990-luvun loppua tehtyjä pohjavesitutkimuksia johtuen osittain väärin suunnatusta näytteenotosta sekä puutteellisista tiedoista kemikaalien käytön ja maaperässä käyttäytymisen sekä toimintojen alueelle sijoittumisen osalta. Sulkavan kunta ja Etelä-Savon ympäristökeskus tutkivat alueen maaperää ja pohjavettä vuosina 1998 - 2002. Lisäksi alueen raakaveden laatua on tutkittu tehostetusti kloorifenoleiden osalta.

Alueella on tehty Mikkelin vesi- ja ympäristöpiirin (ent. Etelä-Savon ympäristökeskus, nyk. Etelä-Savon ELY-keskus) toimesta tutkimuksia vuonna 1994. Tutkimusten yhteydessä tehtiin kartta- ja maastotarkastuksia sekä maaperäkairauksia, asennettiin pohjaveden havaintoputkia, tehtiin kerrospumppauksia ja kahdessa erillisessä pisteessä noin kuukauden kestäneet koepumppaukset. Kairauksen perusteella alueen maaperä osoittautui varsin laajoilla alueilla, etenkin rantavyöhykkeillä, lähinnä hienoksi hiekaksi ja vedenantoisuudet olivat näin ollen huonoja. Tutkimuspisteestä 29 (nykyinen Kukkapään ottamo) otettiin koepumppauksen lopussa vesinäytteet, joista analysoitiin tavanomaisten parametrien lisäksi mm. kloorifenolit. Tutkimuksen mukaan pisteen 29 vesi oli hapanta, erittäin pehmeää ja joissain määrin syövyttävää. Muilta osin vesi täytti talousveden terveydelliset ja teknis-esteettiset laatuvaatimukset. Jotkut kloorifenoliryhmän yhdisteet (trikloorifenolit) ylittivät niukasti määritysrajan. Pitoisuudet olivat kuitenkin selvästi alle talousveden laadulle asetettujen vaatimusten. Kansanterveyslaitokselta tuolloin saadun tiedon mukaan tällaiset pitoisuudet eivät antaneet aihetta jatkotutkimuksiin. Saha-alueelta on poistettu kloori-

fenolipitoista purua ja maata vuonna 1986. Voimakkaammin saastunutta maata ja purua toimitettiin Ekokem Oy:lle kaikkiaan noin 20 tonnia. Lievemmin saastunutta maata vietiin kunnan kaatopaikalle 100-200 m<sup>3</sup>. Poistetut maa-massat ja purut sijaitsivat sahan lajittelupöydän alueella. Poistetuissa puruissa oli pentakloorifenolia noin 5 g/kg. Maaperän (purukasan alla) kloorifenolipitoisuudet olivat pieniä ylittäen kuitenkin 2,3,4,6-tetrakloorifenolin ja penta-kloorifenolin osalta maaperän saastumista kuvaavat ohjearvot.

Rauhaniemen alueella oleva Kukkapään vedenottamo otettiin käyttöön vuonna 1996. Kukkapään vedenotta-mon raaka- ja verkostoveden laatua seurattiin 5.9.1996 kunnan hyväksymän valvontatutkimusohjelman mukaan. Ohjelman mukaan Kukkapään raakavedestä määritetään kloorifenolit joka viides vuosi. Ensimmäisen kerran kloori-fenolit on määritetty 9.8.1996 otetusta näytteestä. Raakavedessä ei todettu tuolloin kloorifenoleja. Kunnan toi-mesta 16.2.1998 otetussa raakavesinäytteessä todettiin 2,3,4,6-tetrakloorifenolia 0,6 µg/l ja pentakloorifenolia 0,5 µg/l. Pitoisuudet eivät ylittäneet talousvedelle asetettuja terveydellisiä laatuvaatimuksia. Pitoisuudet antoivat kui-tenkin selvän merkin vanhan saha-alueen mahdollisesta terveys- ja ympäristöriskistä.

Saha-alueelle asennettiin 19.5.1998 neljä pohjavesiputkea, joiden siiviläosuus ulottuu lähes koko pohja-vesikerroksen läpi. Aivan kallioon saakka pohjavesiputkia ei kuitenkaan asennettu.

Pohjavesiputkista otettiin näytteitä Etelä-Savon ympäristökeskuksen ja Sulkavan kunnan toimesta 6.5.1998, 25.8.1998 ja 14.-15.10.1998. Vuoden 1999 alusta alkaen Kukkapään ottamon raakaveden kloorifenolipitoisuuksia seurattiin kuukausittain otettujen näytteiden avulla. Vedenottamon kloorifenolipitoisuudet vuosina 1998-99 on esi-tetty taulukossa 8.5-1. Mikäli tulos on jonkin yhdisteen osalta ilmoitettu alle määräysrajan olevana, on kokonaispi-toisuutta laskettaessa ko. yhdisteen osalta otettu mukaan määräysrajapitoisuus.

Taulukko 8.5.1. Kukkapään vedenottamon raakaveden kloorifenolipitoisuudet vuosina 1998-1999 (µg/l)

Päivämäärä	2,4,6-TCP	2,3,4,6-TeCP	PCP	Yhteensä
6.5.1998	0,17	1,76	1,14	3,07
14.10.1998	0,32	3,36	1,3	4,98
11.1.1999	0,5 <sup>*)</sup>	2,9	1,1	4,5
17.2.1999	0,9	4,9	1,5	7,3
23.3.1999	< 1,0 <sup>**)</sup>	4,8	1,5	7,3
20.4.1999	0,6	4,5	1,5	6,6
20.5.1999	0,70	5,09	1,62	7,41

<sup>\*)</sup> Arvoksi otettu määräysraja (0,5 µg/l)

<sup>\*\*) Arvoksi otettu 1,0 µg/l</sup>

Tutkimustulosten mukaan vedenottamon raakaveden kloorifenolien kokonaispitoisuus oli alle terveydellisten laatuvaatimuksen (10 µg/l; tri- tetra- ja pentakloorifenolien summapitoisuus). Pitoisuudessa oli kuitenkin nouseva suuntaus.

Havaintoputkessa Hp1, joka on sijainniltaan lähinnä vedenottamoa, ei todettu kloorifenoleja. Sahatavaran va-rastoalueelle asennetussa havaintoputkessa Hp4 todettiin pieniä pitoisuuksia 2,3,4,6-tetrakloorifenolia (0,09 µg/l) ja pentakloorifenolia (0,05 µg/l). Oletetulle kastelualtaan paikalle asennetussa havaintoputkessa Hp3 kloorifenolipi-toisuudet olivat pohjavesikerroksen pintaosassa pieniä (2,3,4,6-TeCP 0,15 µg/l, PCP 0,18 µg/l) samoin kuin poh-javesikerroksen alaosassa (2,3,4,6-TeCP 0,10 µg/l, PCP 0,09 µg/l).

Suurimmat kloorifenolipitoisuudet esiintyvät havaintopisteessä Hp2, joka sijaitsee kastelualtaan ja vedenotta-mon välisellä alueella. Pisteestä Hp 2 otettiin näytteitä 14.- 15.10.1998 pohjavesikerroksen pinnasta (Putken pää (Pp) - 10 m), puolesta välistä (Pp - 17 m) sekä pohjasta (Pp - 22 m). Tutkimuksilla haluttiin selvittää ovatko kloori-fenolit sitoutuneet maapartikkeleihin vai ovatko ne liuenneina pohjavedessä, joten määriykset tehtiin sekä suodat-tamattomista että suodatetuista näytteistä. Havaintopisteen Hp2 kloorifenolipitoisuudet olivat korkeita koko pohja-vesikerroksessa sekä suodatetuissa että suodattamattomissa näytteissä. Tri-, tetra- ja pentakloorifenolien sum-mapitoisuus ylitti talousveden terveydelliset laatuvaatimukset noin 25-kertaisesti. Kloorifenolien kokonaispitoisuu-det laskivat havaintoputken pohjalla (Pp - 10 m = 246 µg/l => Pp - 17 m = 195 µg/l => Pp - 22m = 149 µg/l). Pitoi-



suosuosuudet Kukkapään alueella tehdyissä pohjavesitutkimuksissa vastaavat aiemmin Suomessa tehtyjen selvitysten mukaisia KY-5:n kloorifenolijakaumia. Vedenottamalla havaitut kloorifenolit ovat olleet samoin enemmän kloorattuja 2,4,6-tri-, 2,3,4,6-tetra- ja pentakloorifenoleita. Ottamalla ja havaintopisteessä Hp1 ei tuolloin havaittu mineraaliöljyjä tai rasvoja.

Sittemmin vedenottamon raakaveden kloorifenolipitoisuus ylitti talousvedelle asetetun terveydellisten laatuvaatimuksen.

Aluetta on kunnostettu pienimuotoisesti toukokuussa 2003. Pohjaveden laadun seuranta tehdään nykyisin havaintoputkesta Hp2. Havaintoputkessa Hp2 todetut kloorifenolien pitoisuudet vuosina 2007-2012 on esitetty taulukossa 8.5.2.

Taulukko 8.5.2. Rauhaniemen alueen kloorifenolien (tri-, tetra- ja pentakloori-fenolit) summapitoisuudet (µg/l) havaintoputkessa Hp2 vuosina 2007-2011.

Aika /yhdiste	7.5. 2007	17.10. 2007	26.5. 2008	12.11. 2008	16.4. 2009	19.10. 2009	18.5. 2010	20.6. 2011	26.10. 2011	20.6. 2012
Pentakloorifenoli	3,9	25,00	4,50	2,00	3,00	2,30	2,10	0,35	0,88	0,93
Tetrakloorifenoli	0,16	0,80	1,20	<0,10	<0,10	0,10	0,11	<0,05	<0,10	0,080
Trikloorifenoli	-	-	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,05	<0,05	<0,10	<0,05
Summa	4,06	25,8	5,70	2,00	3,00	2,40	2,21	0,35	0,88	1,01

Suurimmat pitoisuudet (vuodesta 2007 lähtien) on havaittu vuosina 2007 ja 2008 otetuissa näytteissä. Tuolloin ylittyi myös ympäristölaatunormi tri-, tetra- ja pentakloorifenolien yhteismäärälle (5 µg/l). Suljetun vedenottamon kaivosta (V2) vuonna 2010 otetussa näytteessä ei todettu määräysrajoja ylittäviä kloorifenolipitoisuuksia.

Pohjavesimuodostumaan ei pääse haitta-aineita eikä se ole siten pilaantunut, että sillä voisi olla vaikutusta maaekosysteemeihin tai että siitä olisi vaikutuksia pintavesien kemialliseen tai ekologiseen tilaan. Rauhaniemen alue luokitellaan tämän vuoksi hyvään tilaan. Rauhaniemen osalta tulee kuitenkin jatkaa seurantaa. Alue luokitellaan edelleen riskialueeksi ja sen toiminnallista seurantaa tulee jatkaa. Kukkapään ottamoa käyttöön otettaessa alueella tehdyssä pohjavesitutkimuksessa todettiin pieni pitoisuus kloorifenoleita. Ottamon oltua muutaman vuoden toiminnassa kloorifenolipitoisuudet kohosivat ja kunta sulki ottamon. Alueella suoritettiin pilaantuneen maaperän tutkimuksia ja pienimuotoinen maaperän kunnostus. Pumpppauksen vaikutuksen selvittämiseksi alueella tulisi tehdä pidempi aikainen koepumppaus, jolla selvitetäisiin pumpppauksen vaikutuksia pohjaveden kloorifenolipitoisuuksiin. (Rouvinen, 2012)

## Kirkkokangas

### Kirkkolammen sora-alue, Linkolan sora-alue Partala, Koukkula

Kirkkokankaan sora-alueella on toiminut kevytpäällyste- ja murskausasema vuosien 1972 - 1992 välisenä aikana yhteensä yli 10 kertaa. Aseman käyttöaika on ollut kerralla enintään yksi kuukausi. Kevytpäällysteasema merkittävin ero asfaltiasemaan on valmistusprosessin alhainen lämpötila. Toiminta alueella oli 1980-luvun alkupuolella vilkkainta, jolloin toimintaa oli useana vuotena peräkkäin. Alueella on käytetty kevyttä polttoöljyä, bitumiöljyä ja liuottimia. Toiminnan alussa polttoöljy varastoitui suojaamattomissa säiliöissä, mutta myöhemmin varastointi on tapahtunut suoja-altailla varustetuissa säiliöissä vaatimusten mukaisesti. Bitumiöljy on varastoitu säiliöissä, joiden alla on ollut suojauksena hiekalla peitetty muovi. Tielaitos on pyrkinyt toimissaan noudattamaan asetettuja vaatimuksia eikä alueella ole tiettävästi tapahtunut pohjavettä vaarantavia vahinkoja. Pohjavettä mahdollisesti vaarantaneita tekijöitä ovat lisäksi olleet alueella toimineiden urakoitsijoiden polttoainesäiliöt ja koneiden vuodot.

Entinen Tielaitos on tutkinut kevytpäällysteaseman mahdollisen vaikutuksen alueen pohjavesien laatuun. Minikäänlaisia vaikutuksia ei tutkimuksissa todettu. (Etelä-Savon ympäristökeskus, 2000)



### Toimenpiteet - Pilaantuneet ja mahdollisesti pilaantuneet alueet

**Kukkapään vanha saha-alue:** Alueella tulisi tehdä pidempiaikainen koepumppaus, jolla selvitetäisiin pumppauksen vaikutuksia pohjaveden kloorifenolipitoisuuksiin. Pohjaveden tarkkailua tulisi muuttaa siten, että havaintopisteistä otettaisiin esim. kahdesti vuodessa (pohjavedet matalalla/ korkealla) näytteet. Tämän lisäksi esimerkiksi joka kolmas vuosi tehtäisiin laajempi näytteenotto. Laajemman näytteenottovuoden aikana näytteitä otettaisiin esimerkiksi joka toinen tai joka kolmas kuukausi. Näin menetellen saataisiin kuva sekä eri vuosien välisestä vaihtelusta että vuoden sisällä mahdollisesti tapahtuvasta vaihtelusta. (Rouvinen, 2012)

- Lisäksi on otettava huomioon kaavamääräykset (ks. kpl. 7).

**Kirkkolammen sora-alue:** Alueelta tulisi ottaa pohjavesinäyte, josta analysoidaan ainakin öljyhiilivedyt, MTBE, sulfaatti ja kloridi.

## 8.6 Muuntamot

### Rauhaniemi

Rauhaniemen pohjavesialueella on yksi puistomuuntaja ja yksi pylväsmuuntaja. Puistomuuntajassa on suoja-aukalo (taulukko 8.6.1). Suojaamaton pylväsmuuntamo sijoittuu melko keskelle pohjavesialuetta, 437-tien tuntumaan, noin 700 m:n päähän vedenottamolta kaakkoon.

Taulukko 8.6.1. Rauhaniemen pohjavesialueella sijaitsevat muuntajat.

Muuntaja	Malli	Teho kVA	Öljyä kg	Suoja-allas / Muu suojaus	Sähkölaitos
Koivistonniementie 6802	Puisto	500	326	suoja-allas	Suur-Savon Sähkö Oy
Kukkapää 2289	Pylväs	130	65	ei	Suur-Savon Sähkö Oy

### Kirkkokangas

Kirkkokankaan pohjavesialueella on yksi puistomuuntaja, jossa on suoja-aukalo (taulukko 8.6.2).

Taulukko 8.6.2. Kirkkokankaan pohjavesialueella sijaitseva muuntaja.

Muuntaja	Malli	Teho kVA	Öljyä kg	Suoja-allas / Muu suojaus	Sähkölaitos
Kirkkolampi 6466	Puisto	50	128	suoja-allas	Suur-Savon Sähkö Oy

#### **Toimenpiteet – Muuntamot**

- Suojaamaton Kukkapään muuntamo tulee vaihtaa öljyttömään tai siihen tulee rakentaa riittävät suojaukset. Tarvittaessa muuntamon alapuolella oleva maa-alue on tiivistettävä siten, että mahdollisessa vuototapauksessa öljy ei pääse imeytymään maaperään. Muuntajan alle voidaan myös rakentaa suoja-allas mahdollisia öljyvetoja varten.
- Ei uusia suojaamattomia muuntajia pohjavesialueelle.

## **8.7 Maatalous**

Pohjavesialueilla ei ole peltoviljelyä eikä karjataloutta.

Sulkavan ympäristönsuojelumääräysten mukaan talousveden ottoon käytettävien kaivojen ja lähteiden ympärille on jätettävä maaston kaltevuussuhteista ja maaperästä riippuen vähintään 30 metrin levyinen suojavyöhyke, jolle ei saa levittää lantaa, lietettä tai virtsaa.

## **8.8 Metsätalous**

### ***Rauhaniemi***

Rauhaniemen alueella on talousmetsää, joka yksityisessä omistuksessa. Alue on osin kaavoitettu ja kaavoituksessa on annettu suosituksia ja määräyksiä metsätaloudelle.

### ***Kirkkokangas***

Kirkkokankaan alue on pääasiassa luonnontilainen ja metsätalouskäytössä. Vuonna 2010 alueella oli poikkeuksellisen voimakas Asta-myrsky, jonka aikana esim. Ala-Vekaraisen alueella tuhoutui noin 75-80% puustosta (Laulumaa, 2010). Metsän omistaa metsäteollisuusyhtiö. Puuston korjaustyö on vielä kesken (kuva 8.8.1). Myös vedenottamon ympäristössä on runsaasti kaatunutta puuta.



Kuva 8.8.1. Myrskytuhoja Ala-Vekaraisen alueella. Kuva: Elina Lindsberg, 5.6.2012.

### Toimenpiteet – Metsätalous

- Valtioneuvoston päätös vesiensuojelun tavoitteista vuoteen 2005 mukaan tärkeillä ja muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla tulisi välttää kunnostus- ja uudistusojituksia sekä raskasta maanmuokkausta. Raskasta maanmuokkausta I- ja II-luokan pohjavesialueilla välteetään, mutta kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta voidaan tarvittaessa käyttää. Ojitusmätästystä tai naveromätästystä ei käytetä pohjavesialueilla, jos ojat tai naverot ulottuisivat kivennäismaahan (Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio, 2006). Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä pohjavesialueilla tulee ensisijaisesti pidättäytyä. Torjunta-aineina ja lannoitteina saa pohjavesialueella oleville metsäalueille käyttää vain Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) hyväksymiä aineita.
- Lisäksi **Rauhaniemen** pohjavesialueella noudatetaan kaava-alueella Saimaa-Siikajärvi -alueen rantaosayleiskaavan määräyksiä ja suosituksia: Metsänhoidossa noudatetaan metsätalouden kehittämiskeskus Tapion antamia metsänhoitosuosituksia ja ranta-alueilla erityisesti rantametsiä koskevia metsänhoitosuosituksia ja metsälakia.

## 8.9 Pintavedet

### Rauhaniemi

Suurin osa sekä Rauhaniemen pohjavedestä on rantaimeytynyttä vettä. Rauhaniemen pohjavesialueelle imeytyy vettä Alanteesta ja Kukkapään selältä. Taulukkoon 8.9.2 on kerätty vedenlaatutietoja Rauhaniemen pohjavesialuetta ympäröivistä vesistöistä. Rauhaniemen vedenottamon kaivoon on päässyt pintavesiä vesijohtokaivannon kautta, minkä vuoksi ottamo on suljettu.

Taulukko 8.9.2. Vedenlaatutietoja Rauhaniemen pohjavesialuetta ympäröivistä vesistöistä.

	COD <sub>Mn</sub> mg/l	nitriitti-nitraatti tyyppinä µg/l	kloridi mg/l	kok.P µg/l	kok.N µg/l	pH	Rauta µg/l	sameus FNU	sähkön- johtavuus mS/m	Väriluku mg Pt/l
Kukkapäänselkä 014 (33,5 m) 14.4.1966	7,1		2	4	300	6,5	100		4,3	20
Alanne 009 (32,5 m) 3.6.2008	18	210		15	730	6,4 1	710	1,4	6,1	120

Vesi Alanteessa on yleislaatuoluokitukseltaan hyvää. Järvi on suhteellisen humuspitoinen ja vähäravinteista hieman runsasravinteisempi. Kukkapäänselän vesi on yleislaatuoluokitukseltaan erinomaista. Järvi on kirkasvetinen ja vähäravinteinen.

### Kirkkokangas

Kirkkokankaan pohjavesialue on vettä ympäristöön purkava. Kirkkokankaan ottamo sijaitsee aivan Kirkkolammen vieressä. Kirkkokankaan pohjavesitutkimusraportissa (2000) todetaan, että koepumpattua vesimäärää pienemmällä teholla pumpattaessa vaikutus Kirkkolammen pintaan jää pieneksi, mutta lammen vesipintaa on syytä säännöllisesti tarkkailla. Saatujen tietojen mukaan Kirkkokankaan vedenottamon viereiseen Kirkkolampeen olisi upotettu sota-aikana suuriakin määriä räjähteitä, esimerkiksi kranaatteja. Puolustusvoimat on selvittänyt asiaa talven 1999-2000 aikana sekä kesällä 2000. Tutkimuksissa ei lammesta löytynyt mitään.

Kirkkolammesta on otettu vesinäyte vuonna 1990 pohjavesitutkimusten yhteydessä (taulukko 8.9.1).

Taulukko 8.9.1. Kirkkolammen vedenlaatatutietoja 10.5.1990.

	Ammonium mg/l	Nitriitti mg/l	Nitraatti mg/l	kloridi mg/l	KMnO <sub>4</sub> mg/l	pH	Rauta mg/l	sameus FTU	sähkönjohta- vuus mS/m	Väriluku mg Pt/l
Kirkkolampi ( 5 m)	0,007	<0,003	<0,022	0,68	4,5	5,1	0,024	0,4	1,6	5
Kirkkolampi (1 m)	0,005	<0,003	<0,022	0,73	3,6	5,0	0,022	0,3	1,5	5

Kirkkokankaan pohjavesialue rajoittuu lännessä osin Lohnajärveen. Järven vesi on ajoittain sameaa ja on väritään ruskeaa. Järvi on tyypiltään runsashumuksinen. Happitilanne on ollut hyvä. Järvi on rehevyydestään lievästi rehevä. Virkistyskäyttö- ja yleisessä käyttökelpoisuusluokituksessa järvi kuuluu luokkaan hyvä. Luokitus on tehty syvänteen vedenlaatutekijöiden mukaan, joten rantavyöhykkeen mahdollista rehevöitymistä ei ole voitu ottaa luokituksessa huomioon. (Etelä-Savon ELY-keskus, 2011a)

## 8.10 Ilmastonmuutos

### *Rauhaniemi*

Suurin osa sekä Rauhaniemen pohjavedestä on rantaimetyntä vettä. Pihlajaveden tulvien on ennustettu kasvavan ilmastonmuutoksen seurauksena selvästi nykytilanteeseen nähden. Harvinaisempien tulvien korkeuden on arvioitu nousevan yli 0,5 m nykyisistä arvoista vuosisadan loppupuolta kohden. Tulvatilanteessa tulvavettä saattaa imeytyä pohjaveteen.

Karkean tason paikkatietoanalyysin perusteella Pihlajaveden ympäristössä tulvatilanteen mahdollisia pilaantumista aiheuttavia riskikohteita ovat teollisuuslaitokset Savonlinnan ja Punkaharjun taajamissa. Nämä kohteet sijaitsevat kuitenkin melko kaukana pohjavesialueesta. Muista tulvatilanteen Pihlajaveden vedenlaatuun vaikuttavista riskeistä mainittakoon todennäköinen jätevesiviemäreiden tulviminen vesistöön. Näistäkin ainakin pahimmat kohteet (Savonlinnan taajama) ovat melko kaukana pohjavesialueesta.

### *Kirkkokangas*

Kirkkokankaan pohjavesialue on vettä ympäristöön purkava. Pohjavesialue rajautuu Lohnajärveen, Keski-Vekaraiseen ja Ala-Vekaraiseen, Ilmastonmuutoksen vaikutuksia tämän pohjavesialueen vesistöjen vedenkorkeuksiin ei ole mallinnettu. Ilmastonmuutos saattaa jonkin verran äärevöittää vedenkorkeuden vaihteluita. ELY-keskuksella ei ole tiedossa alueen vesistöjen ympäristössä sellaisia erityisiä tulvariskikohteita, jotka voisivat aiheuttaa niiden vedenlaadun heikentymistä.

# 9. POHJAVEDEN MÄÄRÄN JA LAADUN VALVONTA SEKÄ SEURANTA

## 9.1 Tarkkailu vedenottamolla

### *Rauhaniemi*

Rauhanniemen pohjavesialueella sijaitsee kaksi vedenottamoa; Rauhanniemen ja Kukkapään vedenottamot. Molemmat vedenottamot omistaa kunta. Rauhanniemen vedenottamo on ollut käytössä vuodesta 1986 vuoteen 1995, jolloin sen käyttö lopetettiin vedessä ilmenneiden pintaveden rantaimetyymisestä johtuneiden vedenlaatuongelmien vuoksi. Samana vuonna otettiin käyttöön uudempi, Kukkapään vedenottamo, joka kuitenkin jouduttiin sulkemaan vuonna 1999, sillä pohjavedestä löytyi vanhan sahan saastuttamista maista veteen liuenneita kloorifenoleita.

Itä-Suomen vesioikeus on myöntänyt Rauhanniemen ottamolle luvan 3.7.1986. Ottamolle on laadittu tarkkailuohjelma 30.12.1987, joka on hyväksytty Mikkelin vesi- ja ympäristöpiirissä 6.1.1988. Tarkkailutuloksia ei ole kuitenkaan toimitettu piiriin. Ottamo ei ole tällä hetkellä käytössä. Kukkapään ottamolle ei ole haettu erillistä vedenotolupaa, eikä sille ole laadittu tarkkailuohjelmaa. Rauhanniemen alueelle olisi kuitenkin laadittava pohjaveden pinnan korkeuksien tarkkailuohjelma, jos aluetta on vielä tarkoitus käyttää vedenottoon.

### *Kirkkokangas*

Itä-Suomen ympäristölupaviraston 30.5.2000 antaman veden ottamista koskevan lupapäätöksen mukaan kunnan tulee tarkkailla otettavan veden määrää sekä pohjaveden korkeutta ottamolla ja sen vaikutusalueella. Ottamon tarkkailuohjelma on hyväksytty Etelä-Savon ympäristökeskuksessa 26.8.2003. Tarkkailu käsittää pumpattujen vesimäärien sekä pohja- ja pintaveden korkeuden seurannan. Tarkkailuohjelman mukaisia tuloksia ei ole toimitettu Etelä-Savon ELY-keskukselle.

Valvontatutkimusohjelmassa (2005) tarkkaillaan raakaveden lisäksi laatua välipumppaamolta ja verkostovedestä. Tarkemmat tiedot tarkkailuista ovat taulukossa 9.1.1. Valvontatutkimusohjelma on tarkoitus päivittää vuonna 2012.



**Taulukko 9.1.1.** Pohjaveden määrällisen ja kemiallisen tilan seuranta Kirkkokankaan vedenottamolla.

Seurantatyyppi	Seurattavat pisteet	Seurattavat aineet / pinnan korkeus	Tarkkailu kertaa/v	Vastuutaho
Kirkkokankaan vedenottamon tarkkailuohjelma (hyväksytty 26.8.2003)	vedenottamo 4, 4A	Pinnankorkeus, ilmoitetaan kerran vuodessa minimi- ja maksimitasot	päivittäin	Sulkavan kunta, tekninen toimisto
	vedenottamo	otettu vesimäärä, ilmoitetaan yhteenvetoraportissa	kuukausittain	
	havaintoputket 14A, 6	pohjavedenpinta	2 kk:n välein	
	havaintoputket 2, 4, 5, 9, 11A, 12A, 13A, 14A, 15A	pohjavedenpinta	2 kk:n välein 1.5.-30.10. välisenä aikana	
	Kirkkolampi	vesipinnan vaihtelu	2 kk:n välein sulan aikana	
Kirkkokankaan vedenottamon valvontatutkimusohjelma (2005)	raakavesi	koliformiset bakteerit, alustava E.coli heterotrofinen pesäkeluku, haju ja maku, pH, rauta, mangaani, permanganaattiluku, sähkönjohtavuus, nitraatti, nitriitti, ammonium, kloridi, alkaliteetti, hiilidioksidi, kokonaiskovuus	2	Itä-Savon sairaanhoitopiiriin ky / Terveysvalvonta
		fekaaliset streptokokit, alumiini, fluoridi, sulfaatti, fosfaatti, kupari, natrium, TOC	1	
		arseeni, elohopea, kadmium, kromi, lyijy, seleeni, syanidi, radioaktiivisuus, pestisidien kokonaismäärä, polysykliset aromaattiset hiilivedyt, kloroformi	kerran 10 vuodessa (viimeksi v. 2001)	

Kirkkokankaan ottamon raakavesi on täyttänyt talousveden kemialliset laatuvaatimukset (taulukko 9.1.2).

Taulukko 9.1.2. Kirkkokankaan ottamon raakaveden laatutietoja.

Määrittäminen	16.7.2002	20.1.2004	28.9.2004	19.7.2005	11.7.2012
pH	6,3	6,3	6,4	6,3	-
Kokonaiskovuus mmol/l (°dH)	0,94	1,3	1,2	1,1	0,21
Rauta (Fe) µg/l	<20	<20	<20	<20	60
Heterotrofinen pesäkeluku, 22 °C pmy/100 ml	0	0	0	0	100
Kolimuotoiset bakteerit pmy/100 ml	0	0	0	0	0
Escheria coli pmy/100 ml	0	0	0	0	0
Hiilidioksidi mg/l	8,7	14	13	13	11
Alkaliteetti mmol/l	0,26	0,30	0,30	0,30	0,32
Asideetti mmol/l					0,26
Maku, haju	ei huom.	ei huom.	ei huom.	ei huom., hajuton	ei todettu

**Toimenpiteet – Tarkkailu vedenottamoilla**

- Rauhaniemen alueelle tulisi laatia pohjaveden pinnankorkeuksien tarkkailuohjelma, jos aluetta on vielä tarkoitus käyttää vedenottoon.
- Kirkkokankaan tarkkailuohjelman tulokset tulee toimittaa Etelä-Savon ELY-keskukselle.
- Kirkkokankaan ottamon valvontatutkimusohjelman mukaiset tulokset tulisi toimittaa myös Etelä-Savon ELY-keskukselle.

## 9.2 Tarkkailu riskitoimintojen yhteydessä

Pohjaveden laatua on seurattu Rauhaniemen pohjavesialueella havaintoputkesta Hp2, joka sijaitsee entisellä saha-alueella. Etelä-Savon ELY-keskus on tutkinut havaintoputkesta 1-2 kertaa vuodessa seuraavat aineet: kloorifenolit, pH, happipitoisuus, sähkönjohtavuus, kloridi, rauta, mangaani, COD<sub>Mn</sub> ja alkaliteetti

**Toimenpiteet – Tarkkailu riskitoimintojen yhteydessä**

- Kukkapaan saha-alueella pohjaveden tarkkailua tulisi muuttaa siten, että havaintopisteistä otettaisiin esim. kahdesti vuodessa (pohjavedet la ja pohjavedet korkealla) näytteet. Tämän lisäksi esimerkiksi joka kolmas vuosi tehtäisiin laajempi näytteenotto. Laajemman näytteenottovuoden aikana näytteitä otettaisiin esimerkiksi joka toinen tai joka kolmas kuukausi. Näin menetellen saataisiin kuva sekä eri vuosien välisestä vaihtelusta että vuoden sisällä mahdollisesti tapahtuvasta vaihtelusta. Alueella tulisi tehdä myös pidempiaikainen koepumppaus, jolla selvitetäisiin pump-pauksen vaikutuksia pohjaveden kloorifenolipitoisuuksiin. (Rouvinen, 2012)
- Uusissa luvisissa on edellytettävä tapauskohtaisesti useamman kuin yhden muovisen pohjaveden-tarkkailuputken asentamista ja määrättävä myös putkien paikat. Pohjavedenpinnan tasoa tulee tarkkailla ennen toiminnan aloittamista sekä säännöllisesti toiminnan aikana. Toiminnan aikana tarkkailua tulee suorittaa neljä kertaa lupakaudessa. Pohjaveden laatua tulee seurata säännöllisesti ennen toiminnan aloittamista, toiminnan aikana ja toiminnan jälkeen. Toiminnan aikana laa-tua tulee seurata vähintään kerran lupakaudessa.
- Tarkkailutiedot tulisi toimittaa myös Etelä-Savon ELY-keskukselle Hertan POVET-tieto-järjestelmää varten.

## 9.3 Seurantaan liittyvä vastuunjako

Veden käyttämisestä taloustarkoituksiin sekä talousveden laadusta ja laadun valvonnasta säädetään terveydensuojelulaissa (763/1994, muutos 441/2000) sekä sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa 461/2000 ja terveydensuojeluasetuksessa (1280/1994). Talousveden desinfioimisaineiden hyväksymisestä säädetään kemikaalilaissa (774/1989). Vedenlaatua seurataan erillisen valvontatutkimusohjelman mukaisesti terveydensuojeluviranomaisen toimesta. Valvontatutkimusohjelma sisältää mm. talousveden säännöllisen valvonnan. Tarkkailuohjelmien päivitystarve tulee tarkastaa viiden vuoden välein tai tarpeen vaatiessa.

Vedenottoluvassa voidaan määrätä pohjavedenoton vaikutusten tarkkailusta. Tarkkailu riippuu luvasta. Usein pohjavedenoton määrällisen ja pohjavedenpinnan vaikutusten tarkkailua tehdään alueellisen ELY-keskuksen hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Ohjelmat sisältävät otetun veden määrän ja pohjavesipintojen tarkkailun ottamokohtaisesti kuukausittain.

Ottamon todellisen kapasiteetin arvioimiseksi on tunnettava sekä otetun veden määrä että vedenlaadun kehittyminen pitkällä aikavälillä. Pohjavesien suojelun kannalta on tärkeää tarkkailla pohjaveden laatua riskitoimintojen lähistöllä, jotta mahdolliset muutokset havaitaan ajoissa. Pohjaveden laadun ja määrän tarkkailu tulee sisällyttää uusiin ympäristölupiin niille toimijoille, joiden toiminnasta voi aiheutua pohjaveden määrällisen tai laadullisen tilan heikkenemistä.

### **Vastuutahot**

*Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus*

- vedenottamon tarkkailuohjelman hyväksyminen
- ohjaus ja valvonta
- vesienhoitosuunnitelma ja pohjavesien toimenpideohjelma sekä vesipuidedirektiivin seurantaohjelmat

*Sulkavan Palvelut Oy*

- vastuu vedenoton tarkkailusta

*Itä-Savon sairaanhoitopiirin ky./ Ympäristöterveydenhuolto*

- terveydensuojeluviranomainen: vesilaitoksen valvontatutkimusohjelmat, jotka sisältävät mm. talousveden säännöllisen valvonnan

*Sulkavan kunnan rakennusvalvonta*

- maa-ainesottoalueiden valvonta

*Toiminnanharjoittajat*

- seurannan kustannuksista vastaaminen siltä osin, kun se perustuu niiden aiheuttamiin riskeihin

# 10. VARAUTUMINEN KRIISITILANTEISIIN JA TOIMENPITEET VAHINKOTAPAUKSISSA

Erityistilanteissa voidaan vedenkäsittelyssä ja -jakelussa joutua poikkeamaan normaaleista vaatimuksista. Ta-voitteena tulee olla välttämättömän, terveydelle vaarattoman käyttöveden jakelu väestölle ja elinkeinoelämälle. Suuronnettomuuden tilanne vaatii alueellisen yhteystoiminnan parantamista ja keskitetyn johdon järjestämistä. Vesihuoltolaitoksen tulee varautua siihen, että tämän hetkinen organisaatio riittää poikkeustilanteiden vesihuollon järjestämiseen. Henkilöstön täydentämismahdollisuutta esim. kuntaorganisaatioon kuuluvilla henkilöillä tulee tutkia erilaisten tilanteiden varalle, ja täydennyshenkilöstölle on annettava tarpeenmukainen koulutus.

Kaikki pohjavesialueen toiminnot, jotka voivat uhata talousveden laatua, tulee kirjata vesihuoltolaitoksen valmiussuunnitelmaan. Terveydensuojeluviranomaisen, vesilaitoksen ja epidemiaselvitystyöryhmän tulee laatia yhteistyössä suunnitelma tiedottamisesta erityistilanteissa. Suunnitelmaa on päivitettävä ja toimenpiteitä harjoitettava säännöllisesti puutteiden havaitsemiseksi. Toimintaohjeiden on oltava selkeitä ja helposti saatavilla.

Vesilaitoksen, ympäristönsuojelu- ja terveydensuojeluviranomaisen sekä pelastuslaitoksen tulee varmistaa, että kaikki vedenmuodostumis- tai valuma-alueen toiminnanharjoittajat ovat tietoisia mahdollisesti aiheuttamastaan vaarasta veden hankinnalle. Toiminnanharjoittajilta tulee edellyttää onnettomuustilanteiden toimintasuunnitelman laatimista, ja varmistettava, että kyseisten viranomaisten yhteystiedot ovat ajan tasalla. Kyseisten viranomaisten tulee laatia yhteinen kirjallinen toimintasuunnitelma siitä, miten toiminnanharjoittajille tiedotetaan asiasta ja miten heitä valvotaan, miten keskinäinen tiedonkulku varmistetaan lupapäätösten ja tarkastusten yhteydessä saaduista talousvedelle vaaraa aiheuttavista toiminnoista sekä millä tavoin ja kuinka usein toimintaa onnettomuustilanteessa harjoitellaan.

Kemikaalionnettomuuksissa toimitaan olemassa olevien erityistilanne- yms. suunnitelmien mukaisesti. Kaikilla merkittävillä alueen toimijoilla tulee olla suunnitelma onnettomuuksien varalta. Suojelutoimenpiteet vahinkotapauksissa tulee selvittää tapauskohtaisesti yhteistyössä toimijan, vesilaitoksen ja pelastusviranomaisen kanssa, ja laatia selkeät, yksityiskohtaiset ohjeet toimenpiteistä. Toimenpiteitä tulee harjoitella säännöllisesti. Vahinkojen torjuntasuunnitelman tulee sisältää tiedot ainakin vaaraa aiheuttavista aineista (määrät, ominaisuudet, käyttäytymisen maaperässä ja pohjavedessä, mahdollisten vahinkojen laatu), hydrogeologiset olosuhteista (maaperän laatu, pohjavedenpinnan taso, pohjaveden virtaussuunnat ja nopeus), sijainnista pohjavedenottamoihin nähden ja suunnitelma siitä, miten lika-aineen leviämistä rajoitetaan ja vahinko korjataan. Samoin tulee yksityiskohtaisesti selvittää miten riskiä voidaan pienentää. Viranomaisten tulee antaa selkeät ohjeet suunnitelman laatimisesta.

Kemikaalionnettomuuksissa toimitaan olemassa olevien erityistilanne- yms. suunnitelmien mukaisesti.

Kemikaalionnettomuuksiin on varauduttu Etelä-Savon pelastuslaitoksen öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmassa (vuosille 2005 - 2010), joka on vahvistettu vuonna 2006. Uutta öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmaa laaditaan parhaillaan. Torjuntasuunnitelmassa on selvitykset mm. torjuntayksiköistä, hälytysjärjestelmistä, torjuntahenkilöstön koulutuksesta, öljyvahingon jälkitorjunnan ja vahinkojätteen käsittelyn järjestämisestä sekä erityisistä öljyvahinkokohteista ja vaaratekijöistä. Suunnitelmassa on asiat todettu yleisellä ja periaatteellisella tasolla, mutta torjuntakalustosta on yksityiskohtaiset luettelot.

Uusi öljyvahinkojen torjuntasuunnitelma on vahvistettu äskettäin uudistetussa palvelutasopäätöksessä. Etelä-Savon pelastuslaitoksen palvelutasopäätöksessä on huomioitu öljy- ja kemikaalivahingot sekä niihin ennalta varautuminen.

Pohjavesialueella tapahtuneesta öljy- tai kemikaalivahingosta on jokaisella velvollisuus ilmoittaa hätäkeskukseen (112) sekä aloittaa välittömästi torjuntatoimenpiteet. Hätäkeskus hälyttää pelastus-, terveys- ja ympäristönsuojeluviranomaiset sekä vesilaitoksen vastuuhenkilön paikalle.

Sen, jonka hallussa vahingon tai vahingon vaaran aiheuttanut öljy on, on ilmoitettava vahingosta tai sen uhas- ta hätäkeskukselle ja ryhdyttävä sellaisiin torjuntatoimiin, joita häneltä olosuhteisiin nähden voidaan kohtuudella vaatia (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673, 5 luku, 17 §). Lisäksi jokainen, joka varastoi öljyä samalla varastoalueella vähintään 100 000 litraa, mutta kuitenkin alle miljoona litraa, on velvollinen pitämään varastoalueella paikallisten olosuhteiden vaatiman määrän torjuntaan soveltuvaa imeytys- tai muuta vastaavaa ainetta ja

torjuntaan tarvittavaa kalustoa sekä huolehtimaan siitä, että saatavissa on niiden käyttöön perehtynyttä henkilöstöä (Öljyvahinkojen torjuntalaki 29.12.2009/1673, 4 luku, 14 §).

Pohjavedelle vaaraa aiheuttavan vahingon sattuessa välittömistä torjuntatoimenpiteistä vastaa alueellisen pelastuslaitoksen päivystävä pelastusviranomainen. Torjuntatoimenpiteissä tarvittavaa kalustoa on pelastuslaitoksella.

Vahinkotapauksen sattuessa on välittömästi suoritettava seuraavat toimenpiteet (FCG Planeko Oy 2008):

- Liikenneonnettomuustapauksessa on selvitettävä haitallisen aineen kemiallinen koostumus ja ominaisuudet
- Mikäli kyseessä ei ole nopeasti haihtuva aine, tulee imeytyminen maaperään mahdollisuuksien mukaan estää imeyttämällä aine esim. turpeeseen tai sahajauhoon
- Nopeasti haihtuvia aineita ei saa peittää vaan haihtumista tulee edesauttaa poistamalla likaantunut maa-aines ja levittämällä se esim. muovikalvon päälle
- Likaantunut maa-aines on kaivettava välittömästi pois ja kuljetettava käsittelylaitokselle, jolla on asianmukainen ympäristölupa pilaantuneiden maamassojen vastaanotosta ja käsittelystä
- Mikäli haitallista ainetta epäillään päässeen pohjaveteen, tulee välittömästi aloittaa tutkimukset likaantuneen alueen laajuuden selvittämiseksi. Selvitys edellyttää yleensä maastotutkimusten suorittamista vahinkoalueella ja sen ympäristössä. Tutkimustulosten perusteella määritellään jatkotoimenpiteet vedenottamon suojaamiseksi. Suojatoimenpiteenä saattaa tulla kyseeseen esim. suojapumppaus, jonka avulla rajoitetaan likaantuneen pohjaveden virtausta vedenottamon suuntaan.
- Tarvittaessa on estettävä likaantuneen pohjaveden pääsy vesijohtoverkoston sulkemalla vaarassa oleva vedenottamo. Korvaava vesi saadaan yhdysvesijohtoja pitkin muilta vedenottamoilta.

Talousvesiepidemian sattuessa vastuu- tai yhteyshenkilönä toimii terveysvalvontaviranomainen yhdessä selvitystyöryhmän kanssa. Veden jakeluun tai laitosten toimintaan tai käyttöön liittyvissä erityistilanteissa johto- ja tiedotusvastuu on vesilaitoksella.



# 11. TOIMENPIDEOHJELMIEN VASTUUNJAKO

Suojelusuunnitelman toimenpideohjelmat on koottu liitteisiin 8 ja 9. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma tulee viedä Sulkavan kunnanvaltuuston hyväksyttäväksi. Suunnitelmien hyväksymisen yhteydessä tulisi kunnan nimetä edustajansa seurantaryhmään.

Suojelusuunnitelmien seurantaryhmät ja vesienhoitosuunnitelmien työryhmät voidaan yhdistää. Etelä-Savon ELY-keskuksen tulisi olla seurantaryhmän koollekutsuja. Seurantaryhmä laatii toimenpideohjelman ja veden laatu-tietojen pohjalta seurantaohjelman. Suunnitelman toimenpideohjelmaa seurataan ja päivitetään vuosittain.

Seurantaryhmässä tulisi olla edustajansa ainakin Sulkavan kunnan ympäristötoimesta, pelastustoimesta, teknisestä toimesta, Itä-Savon sairaanhoitopiirin ky./ Ympäristöterveydenhuollosta sekä Etelä-Savon ja Pohjois-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksista. Lisäksi maanomistajien sekä muiden alueella toimivien elinkeinojen edustus on syytä huomioida ryhmän kokoonpanossa.

## 12. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Suojelusuunnitelma on laadittu Sulkavan Rauhaniemen ja Kirkkokankaan pohjavesialueille EAKR-osarahoitteisen Pohjavesien suojeluohjelma, Itä-Suomi -hankkeen yhteydessä.

Rauhaniemi on luokiteltu vesipuitedirektiivin mukaiseksi riskikohteeksi ja huonoon tilaan. Alueella on kaksi käytöstä poistettua vedenottamo. Rauhaniemen vedenottamo on suljettu pintaveden päästyä kaivon vesijohtokaivannon kautta. Kukkapään vedenottamo on suljettu vedestä löytyneiden kloorifenoleiden vuoksi. Kloorifenolit ovat peräisin vanhalta saha-alueelta.

Kukkapään saha-alueella pohjaveden tarkkailua tulisi muuttaa siten, että havaintopisteistä otettaisiin esim. kahdesti vuodessa näytteet. Tämän lisäksi esimerkiksi joka kolmas vuosi tehtäisiin laajempi näytteenotto. Laajemman näytteenottovuoden aikana näytteitä otettaisiin esimerkiksi joka toinen tai joka kolmas kuukausi. Alueella tulisi tehdä myös pidempiaikainen koepumppaus, jolla selvitetäisiin pumppauksen vaikutuksia pohjaveden kloorifenolipitoisuuksiin.

Kirkkokankaan pohjavesialueella on Sulkavan kunnan uusi vedenottamo. Alue on pääosin luonnontilainen. Alueen laidalla kulkee yhdystie 4371. Tien ja vedenottamon välissä on Kirkkolampi, johon voi tiellä tapahtuvan onnettomuuden yhteydessä päästä haitta-aineita. Tie on riski pohjavedelle mahdollisten onnettomuuksien takia, sillä vettä saattaa imeytyä ottamolle Kirkkolammen kautta. Pohjavesialueen kautta tapahtuvat vaarallisten aineiden kuljetukset tulisi selvittää ja laatia toimintaohjeet onnettomuustilanteiden varalle. Pohjavesialueet tulee merkitä hyvin teiden varsiin ja selvittää mahdollisuudet rakentaa tiesuojaus Kirkkolammen kohdalle.

Uusia maa-ainestenottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia ei pidä perustaa luonnontilaisille alueille. Edellä mainitusta periaatteesta voidaan poiketa, mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, että hydrogeologiset olosuhteet alueella ovat sellaiset, että toimintojen sijoittumisesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottoalueiden lähisuoja-alueilla ei tule suorittaa lainkaan maa-ainestenottoa. Vanhat maa-ainestenottoalueet tulee kunnostaa ja maisemoida. Mopoilu vanhoilla ottoalueilla tulee lopettaa kasvillisuuden palautumiseksi.

Kaavoituksessa on huomioitava se, että riskitoimintoja ohjataan pohjavesialueiden ulkopuolelle tai määrätään toiminnallisia rajoituksia.

Suojelusuunnitelmien yhteydessä laadittiin toimenpideohjelmat, joissa esitetään toimenpidesuosituksia toimintoittain, joissa esitetään vastuutahot, valvontavastuutahot ja aikataulut. Toimenpideohjelmia seurataan ja päivitetään vuosittain. Etelä-Savon ELY-keskuksen tulisi olla seurantaryhmän koollekutsuja. Suojelusuunnitelmien seurantaryhmät ja vesienhoitosuunnitelmien työryhmät voidaan yhdistää. Suunnitelma tulee viedä Sulkavan kunnan valtuuston hyväksyttäväksi.

- Alapassi M., Rintala J. & Sipilä P., 2001. Maa-ainesten ottaminen ja ottamisalueiden jälkihoito. Ympäristöopas 85. Ympäristöministeriö. Edita, Helsinki, 101 s.
- Britschgi, R., Antikainen, M., Ekholm-Peltonen, M., Hyvärinen, V., Nylander, E., Siir, P. & Suomela, T., 2009. Pohjavesialueiden kartoitus ja luokitus. Ympäristöopas 2009. Suomen ympäristökeskus, 75 s.
- CLC2006. CORINE Land Cover 2006 -aineisto
- Etelä-Savon ELY-keskus, 2011a. Lohnejärvi. Internet-sivut, päivitetty 26.4.2011. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=5490&lan=fi>
- Etelä-Savon ympäristökeskus, 2000. Sulkavan kunnan Kirkkokankaan alueen täydentävä pohjavesitutkimus vuonna 1999.
- Etelä-Savon ympäristökeskus, 2008. Ehdotus Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuoteen 2015. Yhteistyöllä parempaan vesienhoitoon. Vammalan Kirjapaino Oy, Vammala, 174 s. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=93041&lan=fi>
- FCG Planeko Oy, 2008. Brinkmäen pohjavesialueen suojelusuunnitelma. Espoon ympäristökeskus, Uudenmaan ympäristökeskus. 0101-D1345. 1
- Gustafsson, J., Kinnunen, T., Kivimäki, A.-L. & Suomela, T., 2006. Pohjavesien suojelu. Taustaselvitys, Vesien suojelun suuntaviivat vuoteen 2015. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Kettunen, P., 2012. Sähköpostiviesti Kettunen-Lindsberg, 11.6.2012.
- Kiuru & Rautiainen Oy, 2011. Itä-Savon alueen vedenhankinnan varmistaminen yleissuunnitelma, 127 s.
- Laakso, M., 2011. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, Siilinjärven kunta (Yleinen osio). Savo-Karjalan Vesien suojeluyhdistys ry, 30 s.
- Laulumaa, V. 2010. Sulkava Inventointi myrskytuhojen kartoittamiseksi muinaisjäännösalueilla. Museovirasto. 66 s. Saatavilla: [http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/mihanke/read/asp/hae\\_liite.aspx?id=113604&tyyppi=pdf&kunta\\_id=768](http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/mihanke/read/asp/hae_liite.aspx?id=113604&tyyppi=pdf&kunta_id=768)
- Sivuilla käyty 8.6.2012. Sivuja päivitetty 12.1.2011.
- Maaperän tilan tietojärjestelmä, 2011. Ympäristöhallinto. <http://matti.vyh.fi> Kunnissa tietojärjestelmän selailukäyttö on mahdollista TYVI-operaattorin KuntaVAHTI käyttöliittymän kautta osoitteessa <https://tyvi.elma.fi/kuntavahti>.
- Metsähallitus, 2004. Metsätalouden ympäristöopas. 159 s.
- Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio, 2006. Hyvän metsänhoidon suositukset. 59 s. Saatavilla: <http://www.metsavastaa.net/files/metsavastaa/pdf/15FHyvan205Fmetsanhoidon5Fsuositukset2Epdf.pdf>
- Molarius, R. & Poussa, L., 2001. Merkittävät pohjaveden pilaantumistapaukset Suomessa 1976-2000. Suomen ympäristö 550. Tampere, Pirkanmaan ympäristökeskus, 44 s.
- Naumanen, P., Sorvari, J., Pyy, O., Rajala, P., Penttinen, R., Tiainen, J. & Lindroos, S., 2002. Ampumarata-alueiden pilaantunut maaperä. Tutkimukset ja riskienhallinta. Suomen ympäristö 543. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä. 282 s.
- Otava, S., 1999. Jakelumuuntajavauriot pohjavesialueiden riskitekijänä. Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, energiatekniikan osasto, diplomityö. Seminaarityössä Jakelumuuntajan ympäristöriskit, Liimatainen J., 2002. Saatavilla: [https://noppa.lut.fi/noppa/opintojakso/bl10a1000/lisatty/2002\\_liimatainen-jakelumuuntajan\\_ymparistoriskit.pdf](https://noppa.lut.fi/noppa/opintojakso/bl10a1000/lisatty/2002_liimatainen-jakelumuuntajan_ymparistoriskit.pdf)
- Petäjä-Ronkainen, A., Haajanen, K. & Panula-Ontto-Suuronen, A., 2010. Etelä-Savon pohjavesien hoidon toimenpideohjelma 2010-2015. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja, 3/2010.
- Pohjois-Savon ympäristökeskus, 2007. Remes, P. & Valta, H. (toim.). Pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, Peltosalmi-Ohenmäki, Honkalampi ja Haminmäki-Humppi. Pohjois-Savon ympäristökeskuksen raportteja 1/2007.
- Poutamo, S., 2005. Etelä-Savon ulkoilureittisuunnitelma. Etelä-Savon maakuntaliitto, 39 s. Saatavilla: <http://www.esavo.fi/media/ulkoilureittisuunnitelma.pdf>
- Reinikainen, J., 2007. Maaperän kynnys- ja ohjearvojen määrittämisperusteet. Suomen ympäristö 23 / 2007. Suomen ympäristökeskus, Edita Prima Oy, Helsinki, 164 s. [Verkkojulkaisu: Sivut luotu 5.10.2007. Sivuja muokattu 27.5.2008. Sivulla käyty 2.2.2012. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=75020>]
- Rintala, J., Hyvärinen, V., Illmer, K., Nylander, E., Pulkkinen, P., Rantala, P. & Siir, P., 2007. Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat osana vesienhoidon järjestämistä - taustaselvitys. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 7/2007. Suomen ympäristökeskus, 62 s.
- Rouvinen, E., 2012. Pohjavesien kemiallisen tilan arviointi Etelä-Savossa. Opinnäytetyö, Ympäristöteknologia, Mikkelin ammattikorkeakoulu. 65 s. Saatavilla: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2012060411462>
- Turkki, P., 2000. Kartoitetut asfaltti-, öljysora- ja murskausasemat Etelä-Savossa v. 1960-2000. Mikkelin, 25 s.
- Veijalainen, N., 2006. Ilmastonmuutoksen vaikutus kerran 250 vuodessa toistuviin tulviin Vuoksen vesistössä. Raportti 12.10.2006, Suomen Ympäristökeskus, Hydrologian yksikkö. 26 s.
- Veijalainen, N., Jakkila, J., Nurmi, T., Vehviläinen, B., Marttunen M. & Aaltonen, J., 2012. Suomen vesivarat ja ilmastonmuutos - vaikutukset ja muutoksiin sopeutuminen. WaterAdapt-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 16/2012. Suomen ympäristökeskus SYKE. 138 s. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=137197&lan=fi>
- Ylönen, K., 2005. Eräät orgaaniset ja epäorgaaniset haitta-aineet Etelä-Savon tärkeimpien vedenottamoiden raaka- ja pohjavesissä. Etelä-Savon ympäristökeskuksen monistesarja 65. Oswald Interkopio Oy, Mikkelin, 99 s.
- Ympäristöhallinto, 2011. Hertta 5.4- tietojärjestelmä.

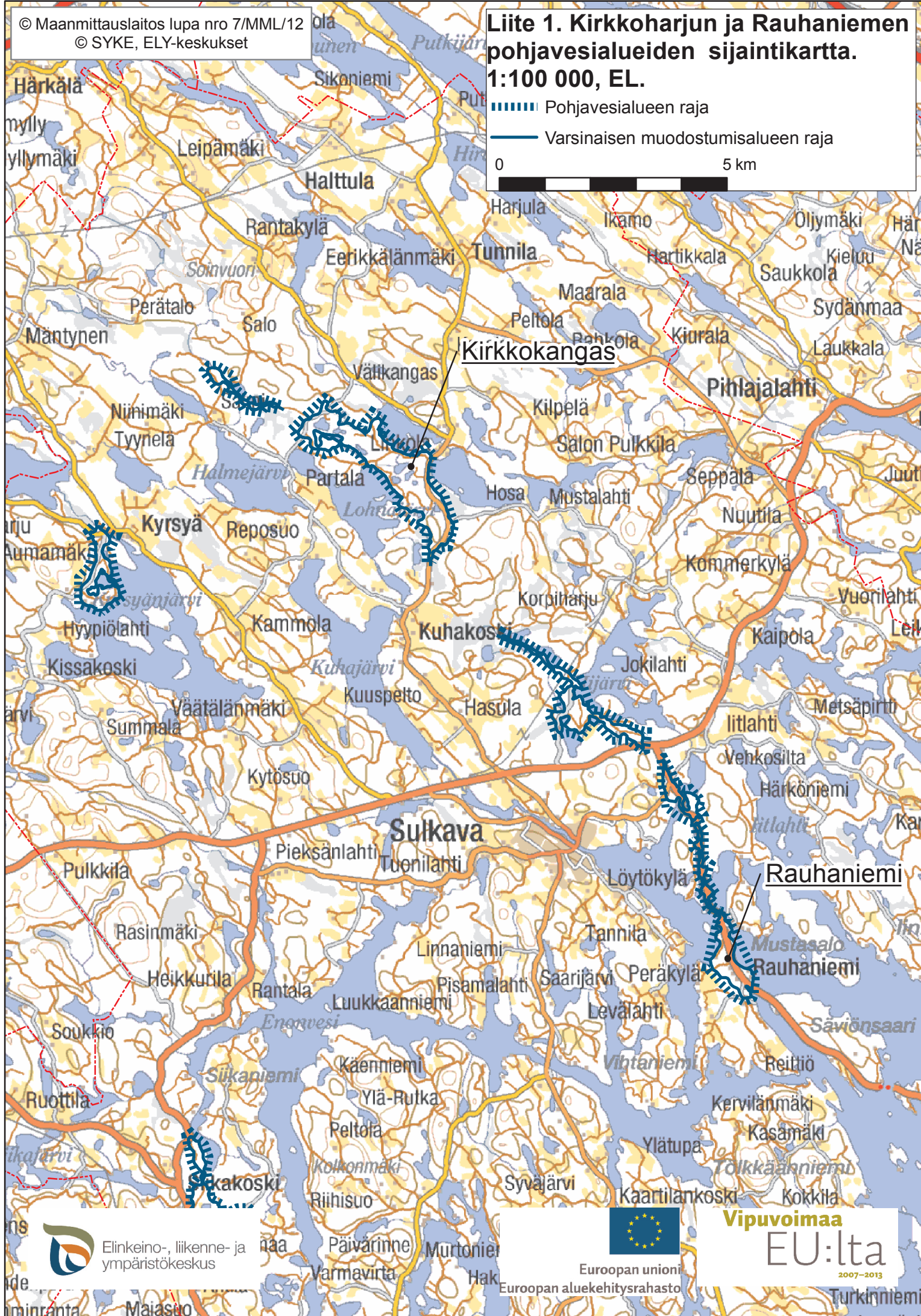
Ympäristöministeriö, 2009. Maa-ainesten kestävä käyttö. Opas maa-ainesten ottamisen sääntelyä ja järjestämistä varten. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2009. Saatavilla: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=320708&lan=FI>



# Liite 1. Kirkkoharjun ja Rauhaniemen pohjavesialueiden sijaintikartta. 1:100 000, EL.

■ Pohjavesialueen raja  
— Varsinaisen muodostumisalueen raja

0 5 km



Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus



Euroopan unionin  
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa  
EU:lta

2007–2013



## Liite 2. Rauhaniemen pohjavesi- alueen maaperäkartta.

1:20 000, EL.

Lähde: Geologian tutkimuskeskus,  
GTK 2012

0 500 m

■■■■■ Pohjavesialueen raja

— Varsinaisen muodostumisalueen raja

Kallio

Moreeni; Moreenimuodostuma

Sora

Hiekka

Karkea hieta

Hieno hieta

Hiesu

Savi

Rahkaturve

Saraturve

Lieju

Turvetuotantoalue; Täytemaa; Kartoittamaton; Vesi

Valkealammen pohjavesialue



Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus



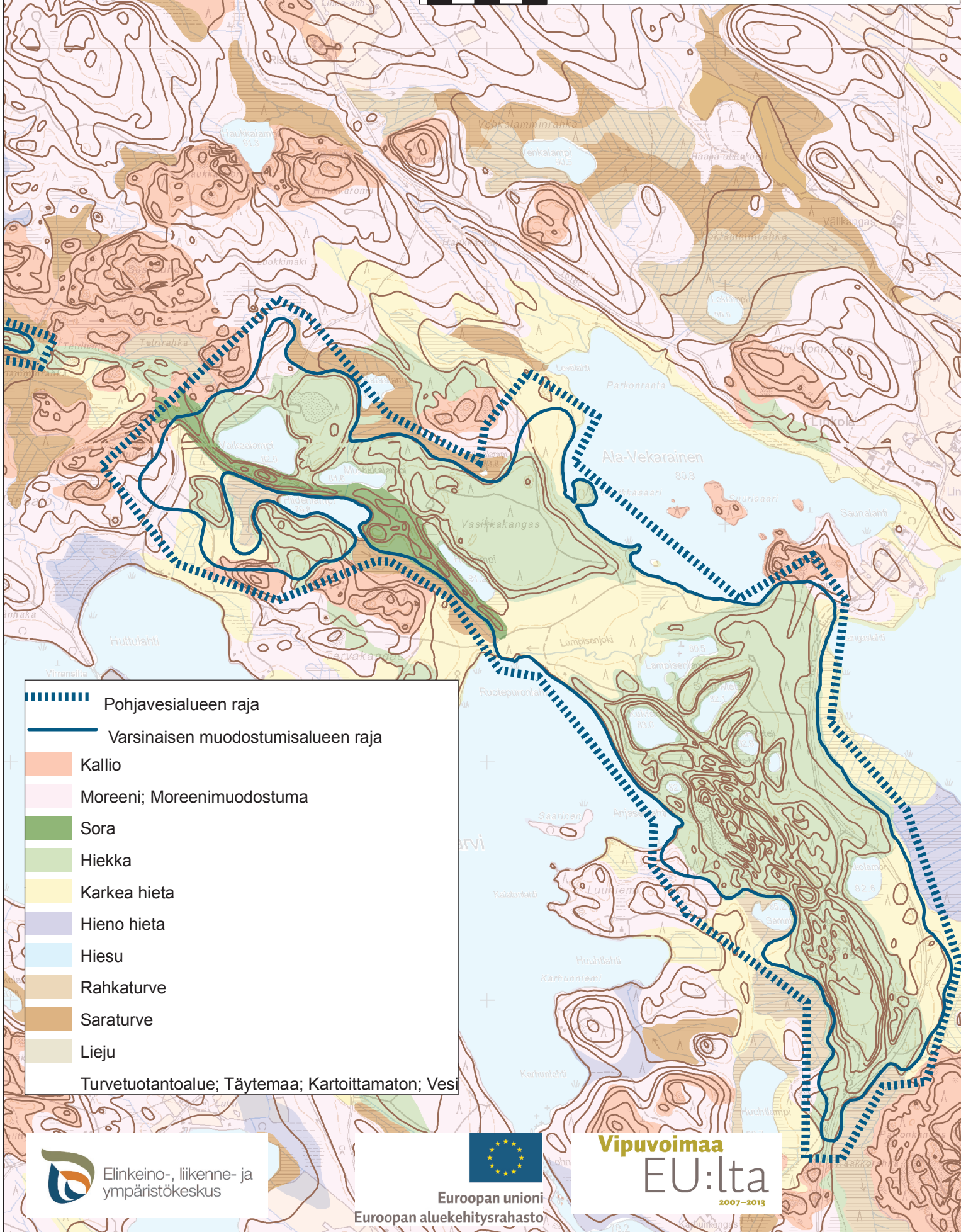
Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2007–2013



**Liite 3. Kirkkokankaan pohjavesialueen  
maaperäkartta. 1:20 000, EL.  
Lähde: Geologian tutkimuskeskus GTK 2012**

— 100 —

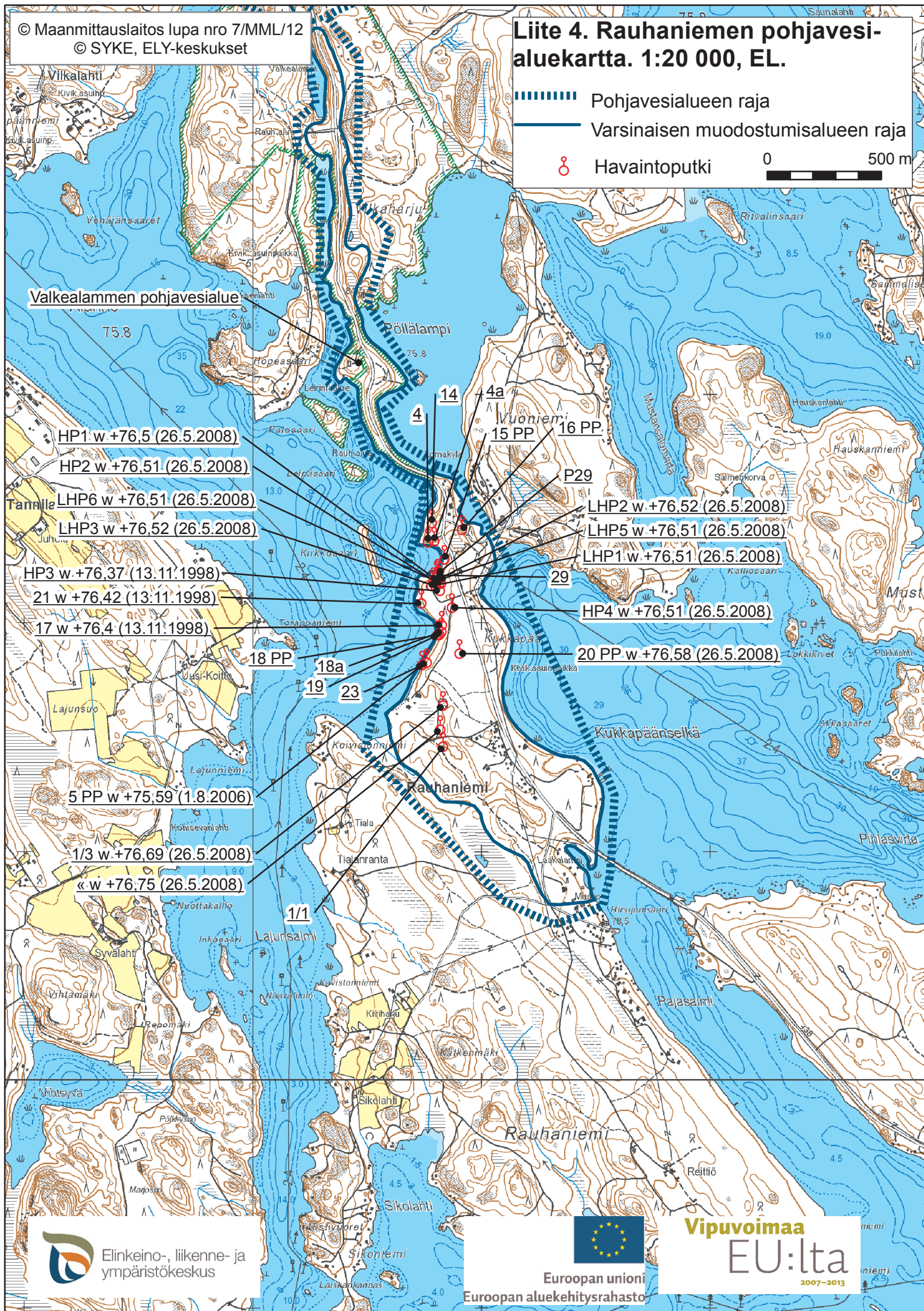




## Liite 4. Rauhaniemen pohjavesi- aluekartta. 1:20 000, EL.





■■■■■■■■■■ Pohjavesialueen raja  
— Varsinaisen muodostumisalueen raja  
○ Havaintoputki

0 500 m

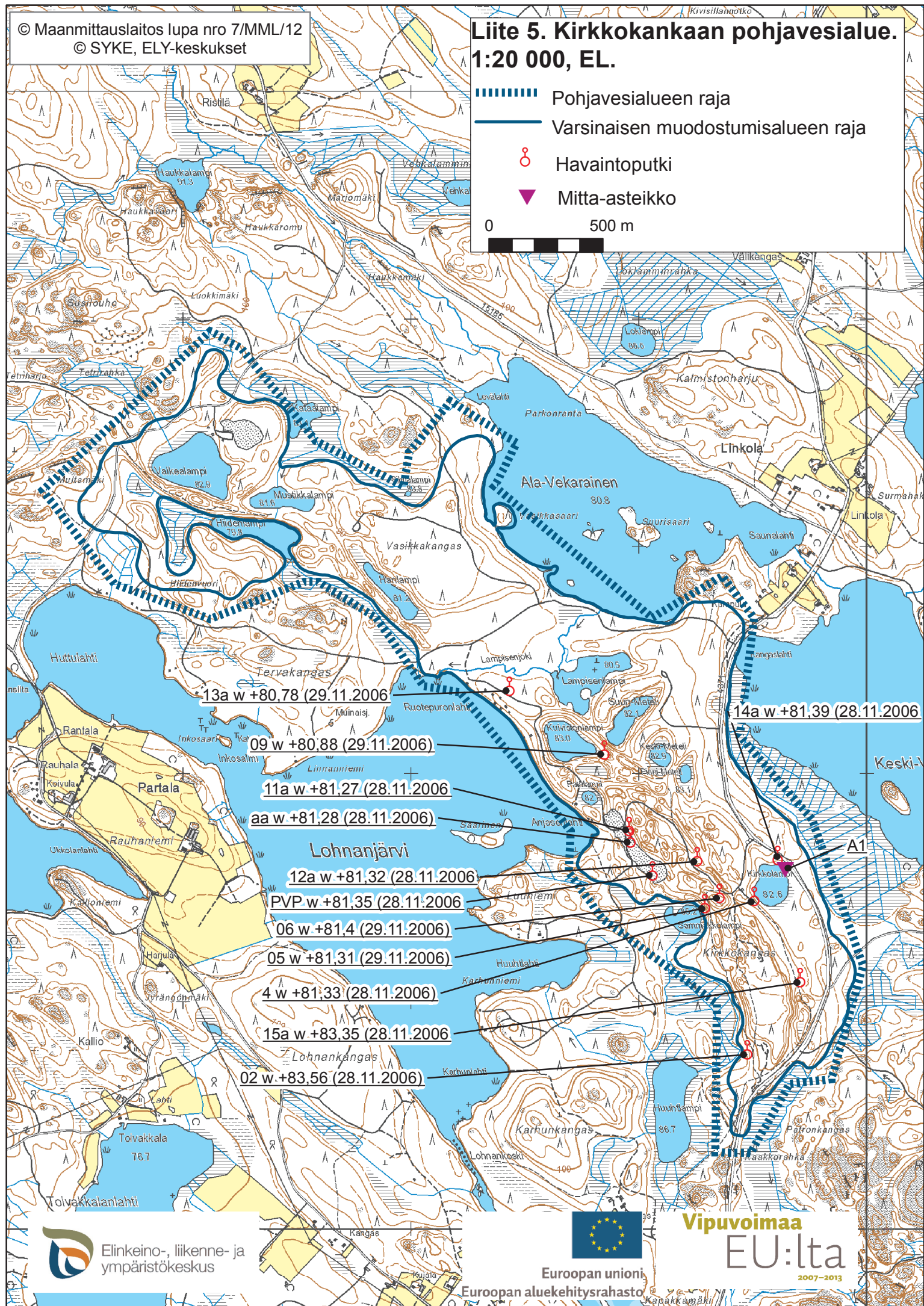




# Liite 5. Kirkkokankaan pohjavesialue. 1:20 000, EL.

-  Pohjavesialueen raja
-  Varsinaisen muodostumisalueen raja
-  Havaintoputki
-  Mitta-asteikko

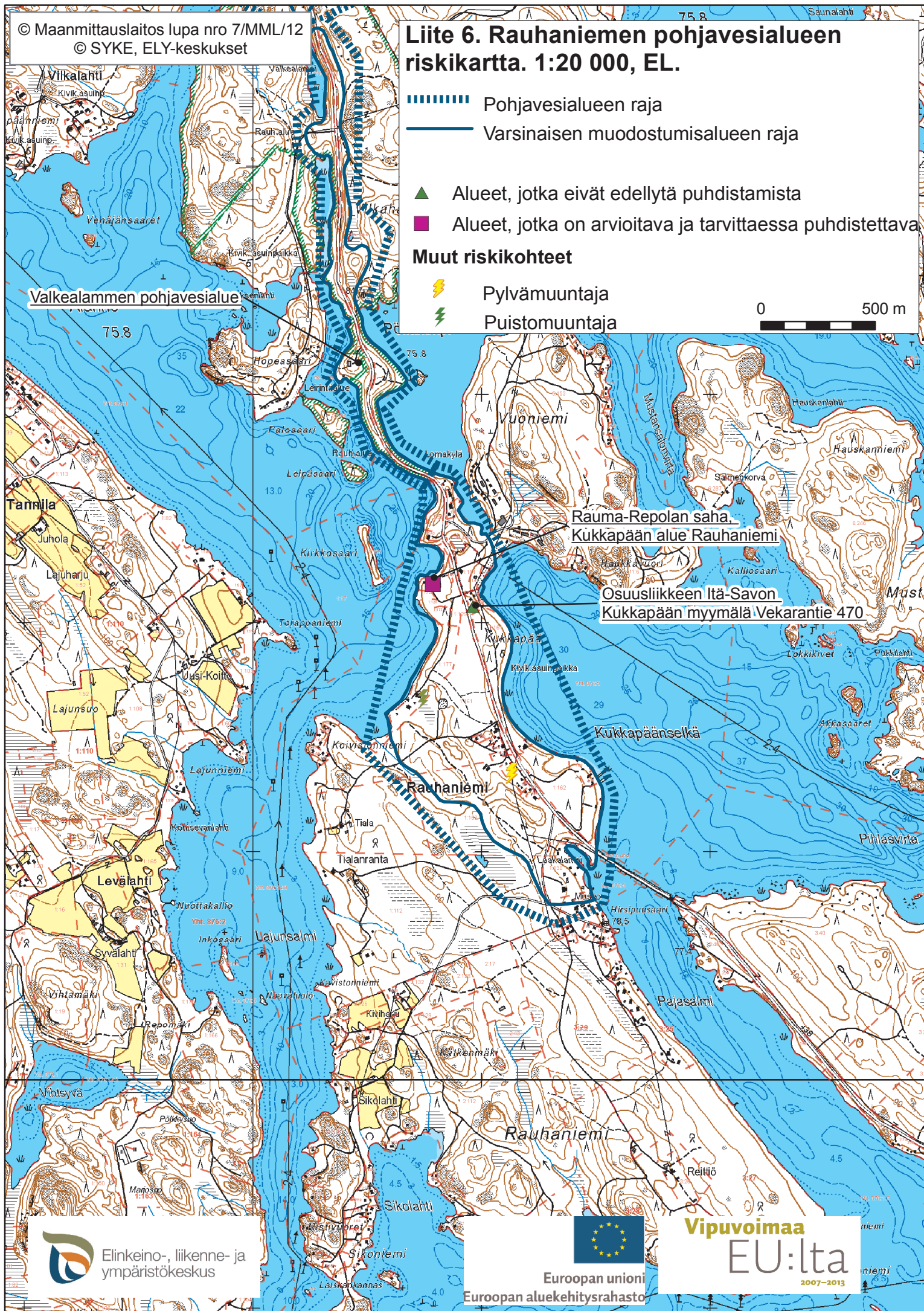
0 500 m





## Liite 6. Rauhaniemen pohjavesialueen riskikartta. 1:20 000, EL.

- Pohjavesialueen raja  
———— Varsinaisen muodostumisalueen raja
- ▲ Alueet, jotka eivät edellytä puhdistamista  
■ Alueet, jotka on arvioitava ja tarvittaessa puhdistettava
- Muut riskikohteet**
- ⚡ Pylvämuuntaja  
⚡ Puistomuuntaja
- 0 500 m





## Pohjavesialueen raja

Varsinaisen muodostumisalueen raja

## Maaperän tilan tietojärjestelmän kohteet

## Alueet, jotka tarvitsevat selvittämistä

## Maa-ainesten ottoluvat

Voimassa olevat luvat (päättymispvm.)

Päättyneet luvat (päättymispvm.)

### Muut riskikohteet

## Puistomuuntaja

500 m



Kirkkolammen sora-alue,  
Linkolan sora-alue Partala, Koukkula

## Lohnanjärvi

79.8 31.12.1996

3.12.1999

26.6.1996





<b>TOIMENPIDEOHJELMA RAUHANIEMI</b>				<b>Liite 8.</b>
7.11.2012				
<b>Toimenpidesuosituksat toiminnottain</b>	<b>Vastuutaho</b>	<b>Valvontavastuu</b>	<b>Aikataulu</b>	<b>Tarkennuksia ja lisätietoja</b>
<b>Kaavoitus:</b>				
Pohjavesialue- ja pohjavedenottamo-merkinnät kaikkiin kaavoihin	Sulkavan kunta, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seuranta-ryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	Tilanne käydään läpi vuosittaisissa kuntien kehityskeskusteluissa.
Keskeiset asiat suojelusuunnitelman tavoitteista esitetään kirjattuina kaavamääräyksinä	Sulkavan kunta, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seuranta-ryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	
Riskitoimintojen ohjaus pohjavesialueen ulkopuolelle tai toiminnallisia rajoituksia	Sulkavan kunta, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seuranta-ryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus , kunnan ympäristön-suojeluviranomainen	jatkuvasti	
<b>Asutus:</b>				
<b>jätevesi</b>				
Jätevesiviemäriin liittämättömien kiinteistöjen kartoitus pohjavesialueella	kunnan ympäristönsuojelu-viranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2012-2016	Jätevesiasetus
Em. kartoituksessa ilmenneet toimenpiteet	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	2012-2016	Kiinteistöjen liittäminen viemäriin tai muut hyväksyttävät toimenpiteet
Tärkeillä pohjavesialueilla on kaikki WC-jätevedet johdettava umpisäiliöön.	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan ympäristön-suojeluviranomainen	jatkuvasti	Sulkavan rakennusjärjestys
Pohjavesialueilla ajoneuvojen, veneiden, koneiden, mattojen ym. pesu on sallittu vain tähän tarkoitukseen varatuilla alueilla.	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan ympäristön-suojeluviranomainen	jatkuvasti	ympäristönsuojelumääräykset
<b>öljysäiliöt</b>				
Käytöstä poistettujen öljysäiliöiden kartoitus ja riskien arviointi	kunnan ympäristön-suojeluviranomainen ja pelastusviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2012-2013	
Käytöstä poistettujen öljysäiliöiden ympäristön maaperän tilan varmistaminen	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja pelastusviranomainen	2012-2017	
Ohjeet ja opastus öljysäiliöiden omistajille	kunnan ympäristön-suojeluviranomainen ja pelastusviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2012-2013	

Toimenpidesuosituks <sup>1</sup> et toimin <sup>2</sup> nottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Öljysäiliörekisteri, öljysäiliöluettelon ajantasalla pitäminen ja tarkastusten toteutumisen valvonnan tehostaminen	pelastuslaitos	kunnan pelastusviranomainen	jatkuvasti	Luettelo maanalaisista öljysäiliöistä pohjavesialueella (kunto, tilavuus, tarkastusajat)
Pohjavesialueen maanalaisten öljysäiliöiden säännölliset tarkastukset	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan pelastusviranomainen	jatkuvasti	Tarkastus lainsäädännön velvoitteiden mukaisesti 5/10 vuoden välein
Pohjavesialueella uudet polttoaine- ja kemikaalisäiliöt on sijoitettava maan päälle tiiviisiin suoja-altaisiin ja varustettava ylitäytön estolaittein. Öljysäiliöiden kohdalla lisäksi suositellaan yksiputkijärjestelmään siirtymistä. Käytöstä poistetut säiliöt tulee kaivaa pois maasta I- ja II-luokan pohjavesialueilla, jos se on mahdollista rakennuksia vaurioittamatta	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan rakennusvalvontaviranomainen	jatkuvasti	ympäristönsuojelumääräykset
<b>maalämpö</b>				
Maalämpökaivon sijoittamisen soveltuvuus on tapauskohtaisesti arvioitava. Maalämpöjärjestelmissä tulee käyttää pohjavedelle vaarattomia kemikaaleja.	kunnan rakennusvalvontaviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	Kuntien tulee pyytää ELY-keskuksen lausunnon/kommentit kaikista I ja II luokan pohjavesialueille sijoittuvista maalämpökaivohankkeista.
<b>muut</b>				
Ohjeistus koskien puutarhojen ja viheralueiden lannoitusta ja torjunta-aineiden käyttöä sekä ajoneuvojen ym. pesua pohjavesialueella	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
<b>Liikenne, tienpito:</b>				
Selvitetään tiellä 438 kuljetettavien vaarallisten aineiden kuljetusmäärät ja aineet	Pohjois-Savon ELY-keskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2012-2013	
Päivitetään Tierekisteriin Rauhaniemen pohjavesialueen tiedot (luokka I).	Pohjois-Savon ELY-keskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	välittömästi	
<b>Maa-ainesten otto:</b>				
Luonnontilaisilla alueilla tai pohjaveden ottamoiden lähisuoja-alueilla ei maa-ainesten ottoa eikä murskaustoimintaa.	Kunnan maa-aines - ja ympäristölupaviranomainen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Kunnan ympäristölupienvilvontaviranomainen, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	Periaatteesta voidaan poiketa, mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, ettei toimintojen sijoittumisesta aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Maisemointiotto tapauskohtaisesti. Huom. vedenottamon suoja-alueääräykset
Seurataan maa-ainesten ottoa kiinteistöllä 1:61	Kunnan maa-ainesviranomainen		jatkuvasti	kotitarveottoa?

Toimenpidesuosituks <sup>et</sup> toiminno <sup>t</sup> tain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Tilapäistä tai siirrettävää asfaltti- tai murskausasemaa ei saa sijoittaa pohjavesialueelle.	Kunnan ympäristö-lupaviranomainen	Kunnan ympäristölupienvalvonta-viranomainen, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	ympäristönsuojelumääräykset
<b>Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet:</b>				
Arvioitava tai puhdistettava / Maankäyttörajoite: Rauma-Repolan saha, Kukkapään alue Rauhaniemi	kunta, Etelä-Savon ELY-keskus	Etelä-Savon ELY-keskus		Alueella tulisi tehdä pidempiaikainen koepumppaus, jolla selvitetäisiin pumppauksen vaikutuksia pohjaveden kloorifenolipitoisuuksiin. Tarkkailua tulee jatkaa ja tehdä säännöllisemmäksi.
<b>Muuntamot:</b>				
Ei uusia suojaamattomia muuntajia pohjavesialueelle.	Suur-Savon Sähkö Oy	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
Muuntamokohtainen riskinarviointi ja mahdolliset parannustoimet	Suur-Savon Sähkö Oy	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2013	
Pylväsmuuntamo korvattava puistomuuntamoilla	Suur-Savon Sähkö Oy	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
<b>Metsätalous</b>				
Uudistus- ja kunnostusojituksen ja maanmuokkauksen välttäminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	Raskasta maanmuokkausta I- ja II-luokan pohjavesialueilla vältetään, mutta kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta voidaan tarvittaessa käyttää.
Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä pidättäytyminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	
Noudatetaan kaava-alueella Saimaa-Siikajärvi -alueen rantaosayleiskaavan määräyksiä ja suosituksia:	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	Metsänhoidossa noudatetaan metsätalouden kehittämiskeskus Tapion antamia metsänhoitosuosituksia ja ranta-alueilla erityisesti rantametsiä koskevia metsänhoitosuosituksia ja metsälakia.
<b>Pohjaveden ottaminen ja tarkkailu:</b>				
Tarkkailuohjelman laatiminen	Sulkavan Palvelut Oy	Etelä-Savon ELY-keskus	2013	Pohjaveden pinnankorkeuksien tarkkailuohjelma, jos aluetta on vielä tarkoitus käyttää vedenottoon.

<b>TOIMENPIDEOHJELMA KIRKKOKANGAS</b>				<b>Liite 9.</b>
7.11.2012				
<b>Toimenpidesuosituksat toiminnottain</b>	<b>Vastuutaho</b>	<b>Valvontavastuu</b>	<b>Aikataulu</b>	<b>Tarkennuksia ja lisätietoja</b>
<b>Kaavoitus:</b>				
Pohjavesialue- ja pohjavedenottamo-merkinnät kaikkiin kaavoihin	Sulkavan kunta, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seuranta-ryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	Tilanne käydään läpi vuosittaisissa kuntien kehityskeskusteluissa.
Keskeiset asiat suojelusuunnitelman tavoitteista esitetään kirjattuina kaavamääräyksinä	Sulkavan kunta, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seuranta-ryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	
Riskitoimintojen ohjaus pohjavesialueen ulkopuolelle tai toiminnallisia rajoituksia	Sulkavan kunta, Etelä-Savon maakuntaliitto	Suojelusuunnitelman seuranta-ryhmä, Etelä-Savon ELY-keskus , kunnan ympäristön-suojeluviranomainen	jatkuvasti	
<b>Asutus:</b>				
<b>jätevesi</b>				
Jätevesiviemäriin liittämättömien kiinteistöjen kartoitus pohjavesialueella	kunnan ympäristönsuojelu-viranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2012-2016	Jätevesiasetus
Em. kartoituksessa ilmenneet toimenpiteet	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen	2012-2016	Kiinteistöjen liittäminen viemäriin tai muut hyväksyttävät toimenpiteet
Tärkeillä pohjavesialueilla on kaikki WC-jätevedet johdettava umpisäiliöön.	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan ympäristön-suojeluviranomainen	jatkuvasti	Sulkavan rakennusjärjestys
Pohjavesialueilla ajoneuvojen, veneiden, koneiden, mattojen ym. pesu on sallittu vain tähän tarkoitukseen varatuilla alueilla.	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan ympäristön-suojeluviranomainen	jatkuvasti	ympäristönsuojelumääräykset
<b>öljysäiliöt</b>				
Käytöstä poistettujen öljysäiliöiden kartoitus ja riskien arviointi	kunnan ympäristön-suojeluviranomainen ja pelastusviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2012-2013	
Käytöstä poistettujen öljysäiliöiden ympäristön maaperän tilan varmistaminen	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan ympäristönsuojeluviranomainen ja pelastusviranomainen	2012-2017	
Ohjeet ja opastus öljysäiliöiden omistajille	kunnan ympäristön-suojeluviranomainen ja pelastusviranomainen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2012-2013	



Toimenpidesuosituks <sup>1</sup> et toimin <sup>2</sup> nottain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Öljysäiliörekisteri, öljysäiliöluettelon ajantasalla pitäminen ja tarkastusten toteutumisen valvonnan tehostaminen	pelastuslaitos	kunnan pelastusviranomai <sup>3</sup> nen	jatkuvasti	Luettelo maanalaisista öljysäiliöistä pohjavesialueella (kunto, tilavuus, tarkastusajat)
Pohjavesialueen maanalaisten öljysäiliöiden säännölliset tarkastukset	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan pelastusviranomai <sup>3</sup> nen	jatkuvasti	Tarkastus lainsäädännön velvoitteiden mukaisesti 5/10 vuoden välein
Pohjavesialueella uudet polttoaine- ja kemikaalisäiliöt on sijoitettava maan päälle tiiviisiin suoja-altaisiin ja varustettava ylitäytön estolaittein. Öljysäiliöiden kohdalla lisäksi suositellaan yksiputkijärjestelmään siirtymistä. Käytöstä poistetut säiliöt tulee kaivaa pois maasta I- ja II-luokan pohjavesialueilla, jos se on mahdollista rakennuksia vaurioittamatta	kiinteistöjen omistaja/ haltija	kunnan rakennusvalvontaviranomai <sup>3</sup> nen	jatkuvasti	ympäristönsuojelumääräykset
<b>maalämpö</b>				
Maalämpökaivon sijoittamisen soveltuvuus on tapauskohtaisesti arvioitava. Maalämpöjärjestelmissä tulee käyttää pohjavedelle vaarattomia kemikaaleja.	kunnan rakennusvalvonta-viranomai <sup>3</sup> nen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	Kuntien tulee pyytää ELY-keskuksen lausunnon/kommentit kaikista I ja II luokan pohjavesialueille sijoittuvista maalämpökaivohankkeista.
<b>muut</b>				
Ohjeistus koskien puutarhojen ja viheralueiden lannoitusta ja torjunta-aineiden käyttöä sekä ajoneuvojen ym. pesua pohjavesialueella	kunnan ympäristönsuojelu-viranomai <sup>3</sup> nen	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
<b>Liikenne, tienpito:</b>				
Selvitetään tiellä 4371 kuljetettavien vaarallisten aineiden kuljetusmäärät ja aineet	Pohjois-Savon ELY-keskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2012-2013	
Selvitetään mahdollisuudet rakentaa tie-suojaus Tielammen kohdalle (tie 4371).	Pohjois-Savon ELY-keskus	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	2013	Pohjavesialue tulee myös merkitä hyvin teiden varsiin.
<b>Maa-ainesten otto:</b>				
Luonnontilaisilla alueilla tai pohjaveden ottamoiden lähisuoja-alueilla ei maa-ainesten ottoa eikä murskaustoimintaa.	Kunnan maa-aines - ja ympäristölupaviranomai <sup>3</sup> nen, Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus	Kunnan ympäristölupienv <sup>4</sup> lvalvonta-viranomai <sup>3</sup> nen, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	Periaatteesta voidaan poiketa, mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, ettei toimintojen sijoittumisesta aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Maisemointiotto tapauskohtaisesti. Huom. vedenottamon suoja- aluemääräykset
Luvaton otto tulee lopettaa Kirkkokankaan pohjavesialueen pohjoisosassa kiinteistöllä 5-51	Kunnan maa-ainesviranomai <sup>3</sup> nen		jatkuvasti	

Toimenpidesuosituks <sup>et</sup> toiminno <sup>t</sup> tain	Vastuutaho	Valvontavastuu	Aikataulu	Tarkennuksia ja lisätietoja
Tilapäistä tai siirrettävää asfaltti- tai murskausasemaa ei saa sijoittaa pohjavesialueelle.	Kunnan ympäristö-lupaviranomainen	Kunnan ympäristölupienvalvonta-viranomainen, Etelä-Savon ELY-keskus	jatkuvasti	ympäristönsuojelumääräykset
<b>Pilaantuneet tai mahdollisesti pilaantuneet maa-alueet:</b>				
Selvitystarve / Tarkista selvitystarve: Kirkkolammen sora-alue, Linkolan sora-alue Partala, Koukkula	kunta, Etelä-Savon ELY-keskus	Etelä-Savon ELY-keskus		Alueelta tulisi ottaa pohjavesinäyte, josta analysoidaan ainakin öljyhiilivedyt, MTBE, sulfaatti ja kloridi.
<b>Muuntamot:</b>				
Ei uusia suojaamattomia muuntajia pohjavesialueelle.	Suur-Savon Sähkö Oy	Suojelusuunnitelman seurantaryhmä	jatkuvasti	
<b>Metsätalous</b>				
Uudistus- ja kunnostusojituksen ja maanmuokkauksen välttäminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	Raskasta maanmuokkausta I- ja II-luokan pohjavesialueilla vältetään, mutta kivennäismaan pintaa paljastavaa kevyttä laikutusta voidaan tarvittaessa käyttää.
Metsien lannoittamisesta ja torjunta-aineiden käytöstä pidättäytyminen pohjavesialueella	metsänomistajat	neuvonta Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus	jatkuvasti	
<b>Pohjaveden ottaminen ja tarkkailu:</b>				
Kirkkokankaan ottamon raakaveden analyysitietojen toimittamisesta Hertan POVET-tietojärjestelmään on sovittava.	Sulkavan Palvelut Oy	Etelä-Savon ELY-keskus	2012	
Tarkkailuohjelman tulosten toimittaminen ELY-keskukselle	Sulkavan Palvelut Oy	Etelä-Savon ELY-keskus	välittömästi	



# LIITE 10. TERMIEN SELITYKSIÄ

**Akviferi** on pohjaveden kyllästämä ja vettä hyvin johtava maa- tai kivilajiyksikkö. Se on hydraulisesti yhtenäinen muodostuma, joka voi antaa käyttökelpoisia määriä vettä. Akvifereja ovat mm. yhtenäiset hiekka- ja sorakerrostumat ja ruhjeinen kallioalue.

**Antikliininen pohjavesimuodostuma** purkaa vettä ympäristöönsä (vastakohtana synkliininen muodostuma).

**Antoisuus.** Pohjavesialueen antoisuus kuvaa vesimäärää, joka pohjavesialueelta voidaan ottaa aiheuttamatta haitallisia sivuvaikutuksia.

**Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä** on varsinaisen muodostumisalueen pinta-alan, imeytymiskertoimen ja alueen vuotuisen sadannan avulla laskennallisesti arvioitu alueen uusiutuvan pohjaveden määrä ( $\text{m}^3/\text{d}$ ).

**Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus** (ELY-keskus) entinen Etelä-Savon ympäristökeskus.

**Hertan 5.4. POVET-tietojärjestelmä** Pohjavesitietojärjestelmä kattaa ympäristöhallinnon luokittelimilta pohjavesialueilta (n. 6500 kpl) ja ympäristöhallinnon pohjavesiasemilta (n.80 kpl) saatavat tiedot. Pohjavesialueilta kootaan pohjaveden laatuun ja määrään liittyviä havaintotietoja sekä alueen tutkimuksiin, riskikohteisiin ja maankäyttöön liittyviä tietoja. Lisäksi järjestelmään on tallennettu tietoa pohjavesialueiden ja pohjavesiasemien ulkopuolella sijaitsevista yksittäisistä kaivoista ja lähteistä.

**Hydrogeologia** eli pohjavesigeologia on luonnontiede, joka tutkii geologisten tekijöiden vaikutusta pohjaveden fysikaaliseen käyttäytymiseen, lähinnä sen alueelliseen esiintymiseen ja kemialliseen koostumukseen. Hydrogeologia tutkii myös pohjavesivarjoja ja niiden hyödyntämistä.

**Imeytymiskerroin** kertoo maahan imeytyneen vesimäärän ja sadannan suhteen. Osa sadannasta haihtuu takaisin ilmakehään joko suoraan tai kasvillisuuden kautta ja osa valuu pintavesistöihin. Imeytymiskerroin ilmoittaa sen vesimäärän osuuden sadannasta, joka imeytyy maaperän kautta pohjavedeksi.

**Lähde.** Maanpinnalla oleva pohjaveden purkautumisalue.

**OIVA- ympäristö- ja paikkatietopalvelu** Palveluntarjoaja on Suomen ympäristökeskus. Internet-palvelussa nimeltä Oiva (palvelu) osoitteessa [www.ymparisto.fi/oiva](http://www.ymparisto.fi/oiva). Aineisto perustuu Hertan POVET-tietojärjestelmään. Palvelu on tarkoitettu ensisijaisesti asiantuntijakäyttöön. Palvelun käyttö on maksutonta.

**Pistemäinen pohjavesialue** on alue, jolta on esitetty vain vedenotto-kaivot pistemäisenä tietona. Useimmiten kyse on savenalaisesta muodostumasta tai kallioporakaivosta.

**Pohjaveden kemiallisen tilan arviointiin** käytetään yhteisötason ja kansallisesti määritettyjä laatu-normeja. Mikäli yhdessä tai useammassa havaintopaikassa edellä mainitut pohjaveden tilan arviointikriteerit ylittyvät, tulee alueellisen ELY-keskuksen pohjavesimuodostuman kemiallista tilaa arvioidessaan ottaa huomioon aineen ja sen pitoisuuden vaikutukset ympäristöön ja veden käyttökelpoisuuteen talousvedeksi.

**Pohjaveden määrällinen tila** on hyvä, jos: 1) keskimääräinen vuotuinen vedenotto ei ylitä muodostuvan uuden pohjaveden määrää; ja 2) pohjavedenpinnan korkeus ei ihmistoiminnan seurauksena pysyvästi laske.

**Pohjavedenottamoiden suoja-alueet.** Aluehallintoviraston (AVI) (ent. ympäristölupavirastot, ent. vesioikeudet) vedenottamolle määräämä suoja-alue. Pohjavedenottamon suoja-alue muodostuu vedenottamoalueesta sekä lähi- ja kaukosuojavyöhykkeistä.

**Pohjavesi** on maankamaran vapaata vettä vedellä kyllästyneessä vyöhykkeessä. Laajemmin sillä voidaan tarkoittaa kaikkea maanpinnan alaista vettä, sillä pohjaveden muodostumiseen ja etenkin laatuun vaikuttaa suuresti se, mitä tapahtuu veden virratessa maaperän kyllästymättömän vyöhykkeen läpi pohjavedeksi.

**Pohjavesialueen luokka (I tai II).**

I luokka = vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue.

II luokka = vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue.

**Pohjaveden muodostumisalue** on alue, jolta sade- ja pintavedet suodautuvat maakerrosten läpi muodostaen pohjavesialtaan. Muodostumisalueeseen kuuluvat myös sellaiset pohjavesialueeseen välittömästi liittyvät kallio- ja moreenialueet, jotka olennaisesti lisäävät alueen pohjaveden määrää.

**Pohjavesialueen raja** osoittaa sitä aluetta, jolla on vaikutusta akviferin veden laatuun tai muodostumiseen. Vyöhyke ulottuu hyvän tiiviysasteen yhtenäisesti omaavaan maaperään saakka (esim. savisilttimuodostuman kerrospaksuus > 3 m).

**Pohjavesialueen reunavyöhyke** on pohjavesialuerajan ja muodostumisalueen rajan väliin jäävä pohjavesialueen osa.

**Pohjavesikynnys** on vettä huonosti johtava tai vettä läpäisemätön muodostuma (esimerkiksi kallio), joka estää pohjaveden vaakasuoraa virtausta.

**Riskipohjavesialue** on pohjavesimuodostuma, jossa ihmistoiminnan ja tilaa koskevan tiedon perusteella ei vallitse tai ei mahdollisesti saavuteta ympäristötavoitteita eli määrällistä tai kemiallista hyvää tilaa. Alueelliset ELY-keskukset tunnistavat ja arvioivat nämä alueet pohjaveden suojelun asiantuntijoina.

**Synkliininen pohjavesimuodostuma** kerää vettä ympäristöstään (vastakohtana antikliininen muodostuma).

**Vedenottamo.** Voi olla rakenteeltaan kuilu-, siiviläputki-, pora- tai lähdekaivo. Vedenottamo koostuu yhdestä tai useammasta kaivosta.

**Vesihuoltolaitoksen valvontatutkimusohjelma** on sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 461/2000 mukainen ja käsittää vesihuoltolaitoksen käyttötarkkailun, jatkuvan ja jaksottaisen valvonnan. Valvontatutkimusohjelman laatii kunnan terveydensuojeluviranomainen yhteistyössä vesihuoltolaitoksen kanssa. Ohjelmaan tulee sisällyttää paikallisista olosuhteista aiheutuvat erityisvalvonnan tarpeet. Tutkimusohjelman pääpaino on verkostoveden seurannassa.

**Vesilainmukaiseen vedenottolupaan liittyvä tarkkailuohjelma.** Vedenottolupiin perustuva, alueellisen ELY-keskuksen hyväksymä tarkkailuohjelma, jossa on edellytetty pohjaveden korkeuden seurantaä ottoalueella ja sen ympäristössä. Tarkkailuohjelmassa voidaan myös edellyttää pohjaveden laadun seurantaä

# LIITE 11. SUOJELUSUUNNITELMIA JA POHJAVEDEN SUOJELUA KOSKEVAA LAINSÄÄDÄNTÖÄ

## 1.1 Suojelusuunnitelmia koskeva lainsäädäntö

Vesipuitedirektiivin artiklan 5 ja liitteen II mukaan kaikilla pohjavesimuodostumilla on tehtävä ominaispiirteiden alkutarkastelu, mikä on käytännössä Suomessa jo tehty vuonna 1996 valmistuneessa pohjavesialueiden kartoitus- ja luokitusohjelmassa. Kartoitukseen joudutaan tekemään vain pienehköjä täydennyksiä ja päivityksiä.

Vesipuitedirektiivin liitteen II mukaan pohjavesialueilla, joissa mahdollisesti pohjaveden määrällinen ja laadullinen tila ei ole hyvä, tehdään ominaispiirteiden lisätarkastelu sekä arvio ihmisen toiminnan vaikutuksista. Näille alueille tulee lisäksi artiklan 11 mukaan laatia tarvittavat toimenpidesuosituksot pohjaveden hyvän ekologisen tilan saavuttamiseksi ja varmistamiseksi.

Ominaispiirteiden lisätarkastelu käsittää täydentäviä maaperä- ja pohjavesitutkimuksia, joita tehdään tarpeen mukaan. Esimerkinomaisesti eri tutkimuksia on lueteltu liitteen II kohdassa 2.2. Ihmisen toimintoja, joiden vaikutuksia olisi syytä selvittää, on listattu liitteen II kohdassa 2.3. Ne koskevat pohjavedenottoa sekä mahdollisia riskejä ja päästöjä pohjaveteen.

Pohjavesialueiden suojelusuunnitelmien laatimiseksi on vesi- ja ympäristöhallitus laatinut valvontaohjeen nro 65 23.10.1991. Suojelusuunnitelmien laadinta on perustunut pääosin tähän valvontaohjeeseen, jonka voimassaolo päättyi 23.10.1996. Suomen ympäristökeskus on laatinut vuonna 2007 taustaselvityksen ympäristöministeriölle, joka antaa uudet ohjeet suojelusuunnitelmien laatimiseksi.

Sekä direktiivissä että valvontaohjeessa edellytetään toimenpidesuosituksia, kuitenkin niin että vesipuitedirektiivi edellyttää ne sisällytettävän vesienhoitosuunnitelmaan. Vesienhoitosuunnitelmat ja niiden sisältämä toimenpideohjelmat ovat yleispiirteisempiä kuin suojelusuunnitelma. Suojelusuunnitelmassa toimenpidesuosituksot ovat yksityiskohtaisia ja osa suunnitelmaa. Valtioneuvosto on hyväksynyt vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmat 10.12.2009.

## 1.2 Pohjaveden suojelua koskeva lainsäädäntö

Pohjavesien suojelu perustuu pääasiassa ympäristönsuojelulakiin (86/2000) ja -asetukseen (169/2000) sekä vesilakiin (587/2011). Pohjaveden suojeluun liittyviä säännöksiä on myös mm. maa-aineslaissa (555/1981), maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999), terveydensuojelulaissa (763/1994), jätelaissa (1072/1993) (uusi jätelaki (646/2011) tulee voimaan 1.5.2012), vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetussa laissa (ns. kemikaaliturvallisuuslaki 390/2005) sekä öljyvahinkojen torjuntalainsäädännössä (1673/2009). Pohjaveden suojelua käsitellään myös valtioneuvoston maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) nojalla asettamissa valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa.

### 1.2.1 Pohjaveden muuttamiskielto

Pohjaveden muuttamiskielto-säännökset vastaavat uudessa vesilaissa asiallisesti ottaen vanhan vesilain säännöksiä. Uudessa vesilaissa hankkeiden luvanvaraisuutta koskevat säännökset on kuitenkin kirjoitettu aikaisemmista kielto-säännöksistä poiketen lupakynnyksiksi. Vesilain 3 luvun 2 §:n 1 momentin mukaan vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa pohjaveden laatua tai määrää, ja tämä muutos aiheuttaa pohjavesiesiintymän tilan huononemista tai olennaisesti vähentää tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesiesiintymän antoisuutta tai muutoin huonontaa sen käyttökelpoisuutta taikka muulla tavalla aiheuttaa vahinkoa tai haittaa vedenotolle tai veden käytölle talousvetenä.

Kielto koskee myös esimerkiksi maa-ainesten ottoa ja muita toimenpiteitä, joista voi aiheutua edellä mainittu seuraus. Vesitaloushankkeen luvanvaraisuuden kannalta ei ole merkitystä sillä, toteutetaanko hanke vesi- vai maa-alueella.

Vesilain 3 luvun 3 §:n 1 momentin 2 kohdan mukaan vesitaloushankkeilla on 2 §:ssä tarkoitetuista seurauksista riippumatta aina oltava lupaviranomaisen lupa veden ottamiseen vesihuoltolaitoksen tai vesihuoltolaitokselle vettä toimittavan tarpeisiin taikka siirrettäväksi muualla käytettäväksi sekä muuhun pohjaveden ottamiseen, kun otettava määrä on yli 250 m<sup>3</sup>/vrk samoin kuin muuhun toimenpiteeseen, jonka seurauksena pohjavesiesiintymästä poistuu muutoin kuin tilapäisesti pohjavettä vähintään 250 m<sup>3</sup>/vrk. veden imeyttäminen maahan tekopohjaveden tekemiseksi tai pohjaveden laadun parantamiseksi ja 3 kohdan mukaan kun vettä imeytetään maahan tekopohjaveden tekemiseksi tai pohjaveden laadun parantamiseksi. Vesilain 2 luvun 15 §:n 1 momentin 3 kohdan mukaan ELY-keskukselle tulee tehdä 30 vuorokautta ennen toiminnan aloittamista ennakkoilmoitus pinta- ja pohjaveden ottamisesta, kun otettava määrä on yli 100 m<sup>3</sup>/vrk ja ottaminen ei 3 luvun 2 tai 3 §:n mukaan edellytä lupaa.

### 1.2.2 Pohjaveden pilaamiskielto

Pohjaveden pilaamiskiellosta säädetään ympäristönsuojelulain 1 luvun 8 §:ssä. Säännöksen mukaan tärkeällä tai muulla vedenhankintaan soveltuvalla pohjavesialueella ainetta tai energiaa ei saa panna tai johtaa sellaiseen paikkaan tai käsitellä siten, että pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai sen laatu muutoin olennaisesti huonontua. Kielto koskee myös toisen kiinteistöllä olevaa pohjavettä. Myös pohjaveteen muutoin vaikuttavat toimenpiteet, jotka voivat aiheuttaa yleisen tai toisen edun loukkaamista ovat kiellettyjä. Pilaamiskielto on ehdoton, eikä siihen voi saada lupaa.

### 1.2.3 Maaperän pilaamiskielto ja selontekovelvollisuus pilaantuneesta alueesta

Ympäristönsuojelulain 7 §:n mukaan maahan ei saa jättää tai päästää jätettä eikä muutakaan ainetta siten, että seurauksena on sellainen maaperän laadun huononeminen, josta voi aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle, viihtyisyyden melkoista vähentymistä tai muu niihin verrattava yleisen tai yksityisen edun loukkaus. Ympäristönsuojelulain 104 §:n mukaan maa-alueen luovuttajan tai vuokraajan on esitettävä uudelle omistajalle tai haltijalle käytettävissä olevat tiedot alueella harjoitetusta toiminnasta sekä jätteistä tai aineista, jotka saattavat aiheuttaa maaperän tai pohjaveden pilaantumista. Jos maahan tai pohjaveteen on päässyt ainetta, joka saattaa aiheuttaa pilaantumista, on aiheuttajan välittömästi ilmoitettava siitä valvontaviranomaiselle (ympäristönsuojelulaki 76 §). Ympäristönsuojelulain 75 §:n mukaan se, jonka toiminnasta on aiheutunut maaperän tai pohjaveden pilaantumista, on velvollinen puhdistamaan maaperän ja pohjaveden siihen tilaan, ettei siitä voi aiheutua terveyshaittaa eikä haittaa tai vaaraa ympäristölle.

### 1.2.4 Öljysäiliöitä ja maalämmön hyödyntämistä koskevaa lainsäädäntöä

Tärkeillä pohjavesialueilla sijaitsevista öljysäiliöistä sekä niiden tarkastuksista on säädetty Kauppa- ja teollisuusministeriön öljylämmityslaitteistoja koskevassa asetuksessa (1211/1995) ja Kauppa- ja teollisuusministeriön maanalaisen öljysäiliöiden määräaikaistarkastuksia koskevissa päätöksissä (344/1983 ja 1199/1995) sekä kemikaaliturvallisuuslaissa (3.6.2005/390 54 §).

Kunnan öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmassa esitetyllä tärkeällä pohjavesialueella olevan maanalaisen öljysäiliön tai maanalaisen kammioon sijoitetun öljysäiliön asentamisesta on säiliön omistajan tai öljylämmityslaitteiston asentavan toiminnanharjoittajan ilmoitettava Etelä-Savon pelastuslaitokselle. Paloviranomaiselle on varattava tilaisuus tarkastaa säiliön sijoitus ennen säiliön peittämistä. Tärkeällä pohjavesialueella sijaitsevat maanalaiset öljysäiliöt on tarkastettava ensimmäisen kerran 10 vuoden kuluessa säiliön käyttöönotosta. Tämän jälkeen säiliön tarkastus tulee suorittaa tarkastuksessa todetun säiliöluokan mukaan. Tarkastuksista on laadittava pöytäkirja. Säiliö, joka määräaikaistarkastuksessa havaitaan öljyvahingonvaaraa aiheuttavaksi, on korjattava tai poistettava käytöstä. Välitöntä vaaraa aiheuttava säiliö on heti poistettava käytöstä.

Lämpökaivon poraaminen tai lämmönkeruuputkiston asentaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennusasetuksen 62 §:n 1 momentin 12 kohdan nojalla toimenpidelupaa. Lämpökaivojen sijoittaminen maa-alueelle voi vaikuttaa pohjavesiesiintymän tilaan tai antoisuuteen. Käytännössä vaikutukset voivat olla sellaisia, että vesilain luvantarvekynnys (3:2) niiden perusteella ylittyy lähinnä silloin, jos lämpökaivo rakennetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella. Lämpökaivojen rakentamisesta voi joissakin tilanteissa aiheutua ympäristönsuojelulain 8 §:ssä tarkoitettua pohjaveden pilaantumisen riskiä suoraan tai välillisesti maaperän saastumisen kautta.

### 1.2.5 Ympäristölupamenettely

Ympäristönsuojelulaissa ja -asetuksessa mainitaan toiminnot, joille tulee hakea ympäristölupa. Ympäristölupaa on haettava myös asetuksessa mainittua vähäisempääkin toimintaa varten, jos toiminta sijoitetaan tärkeälle tai muulle vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueelle ja toiminnasta voi aiheutua pohjaveden pilaantumisen vaaraa.

### 1.2.6 Maa-aineslaki

Maa-aineslaki (555/1981) ja sen muutokset (463/1997, 495/2000, 468/2005, 731/2005, 347/2008 ja 1577/2009) sekä valtioneuvoston asetus maa-ainesten ottamisesta (926/2005) ja sen muutokset (382/2008 ja 1820/2009) säätelevät maa-ainesten ottoa. Toimintaan tarvitaan maa-ainesten ottolupa, jota varten tulee tehdä ottosuunnitelma, joka sisältää jälkihoitosuunnitelman. Tärkeälle pohjavesialueelle sijoittuvasta maa-ainesten ottohankkeesta on pyydettävä lausunto elinkeino- liikenne ja ympäristökeskukselta.

Maa-ainesten ottamisesta ei saa aiheutua kauniin maisemakuvan turmeltumista, luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista, huomattavia tai laajalle ulottuvia vahingollisia muutoksia luonnonolosuhteissa, eikä tärkeän tai muun vedenhankintakäyttöön soveltuvan pohjavesialueen vedenlaadun tai antoisuuden vaarantumista, jollei siihen ole saatu vesilain mukaista lupaa.

### 1.2.7 Kaivannaisteollisuuden jätehuoltoa koskeva direktiivi

Kaivannaisteollisuuden jätehuoltoa koskeva direktiivin 2006/21/EY tulee huomioida myös maa-ainesten otossa. Direktiivin toimeenpanoon liittyvät seuraavat lait ja laki- ja asetusmuutokset, jotka ovat tulleet voimaan 13.6.2008: Valtioneuvoston asetus kaivannaisjätteistä (379/2008, KJVNä), Maa-aineslain muutos 23.5.2008/347, 5 a §, Ympäristönsuojelulaki 23.5.2008/346, 45 a § ja Pelastuslaki 23.5.2008/348, 9 §.

Pääsääntönä on, että jätehuoltosuunnitelma hyväksytään ympäristöluvan yhteydessä. Mikäli maa-ainesten ottohanke ei vaadi ympäristölupaa, jätehuoltosuunnitelma hyväksytään osana maa-aineslupaa ja jätehuoltosuunnitelma tulee tällöin sisällyttää lupahakemukseen tai sen liitteeksi. Jätehuoltosuunnitelman tavoitteet ja suunnitelma sisältö käyvät ilmi KJVNä 3 ja 4 §:stä. Kaivannaisjätteitä voivat olla esim. kaivualueen pintamaat, sivukivet ja vastaavat, jos niitä ei käytetä tai voida käyttää hyödyksi jokin välikäteen ja suunnitelmallisesti esimerkiksi ottamisalueiden jälkihoidossa.

Voimassa olevista luvista jätehuoltosuunnitelma tarkastetaan ympäristöhallinnon toimesta vuosittain vuosittain yhteydessä joka viides vuosi, ensimmäinen tarkastus oli 1.5.2009.

### 1.2.8 Talousjätevesien käsittely haja- asutusalueen talouksissa

Vuonna 2011 voimaan tullut valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (209/2011) edellyttää kiinteistöjen jätevesien käsittelyn tehostamista. Asetuksessa talousjätevesien puhdistukselle on määritelty vähimmäisvaatimustaso sekä ohjeellinen ankarampi puhdistustaso. Kunnat voivat soveltaa ankarampia puhdistusvaatimuksia herkästi pilaantuvilla alueilla. Asetus koskee kaikkia viemäriverkostoon liittymättömiä kiinteistöjä. Asetuksen myötä kaikkien tällaisten kiinteistöjen on vuoteen 2016 maaliskuuhun mennessä järjestettävä jätevesihuolto asetuksen vaatimalle tasolle.

Erityisen vaikeassa elämäntilanteessa olevat, kuten työttömät ja pitkäaikaissairaat, voivat saada vapautuksen asetuksen vaatimusten noudattamisesta. Vapautusta haetaan kunnalta ja se myönnetään viideksi vuodeksi kerrallaan. Puhdistustasoa koskevan vaatimuksen noudattamisesta vapautuvat kiinteistönomistajat, jotka asuvat kiinteistöllä vakituisesti ja ovat täyttäneet 68 vuotta ennen 9.3.2011. Jos kiinteistön jätevesistä kuitenkin aiheutuu ympäristön pilaantumisen vaaraa, voi kunnan ympäristönsuojeluviranomainen puuttua asiaan.

### 1.2.9 Ympäristönsuojelumääräykset

Ympäristönsuojelulain 19 §:n nojalla kunnanvaltuusto voi antaa tämän lain täytäntöön panemiseksi tarpeellisia paikallisista olosuhteista johtuvia, kuntaa tai sen osaa koskevia yleisiä määräyksiä (kunnan ympäristönsuojelumääräykset). Määräykset eivät voi koskea tämän lain mukaan luvanvaraista toimintaa eivätkä 30 §:n 3 momentissa, 62 §:ssä tai 78 §:n 2 momentissa tarkoitettua toimintaa tai puolustusvoimien toimintaa. Kunnan ympäristönsuojelumääräykset eivät myöskään voi koskea toimintaa, jonka ympäristönsuojeluvaatimuksista säädetään valtioneuvoston asetuksessa ja joka rekisteröidään tietojärjestelmään siten kuin 65 §:n 1 tai 2 momentissa säädetään. Ympäristönsuojelulain muutoksen (1300/2004) nojalla ympäristönsuojelumääräykset voivat koskea vesien tilan parantamistoimia, jotka ovat vesienhoidon järjestämisestä annetun lain mukaisen vesienhoitosuunnitelman mukaan tarpeellisia.

Ympäristönsuojelumääräykset tarjoavat kunnille mahdollisuuden saada oman alueensa ympäristön erityispiirteet huomioiduksi. Lisäksi määräyksillä voidaan tarkentaa ja selventää valtioneuvoston ja ympäristöministeriön asettamia yleisluontoisia ympäristönsuojelua koskevia velvoitteita. Ympäristönsuojelumääräysten tavoitteena on paikalliset olosuhteet huomioon ottaen ehkäistä ympäristön hajapäästöluonteista pilaantumista sekä poistaa ja vähentää pilaantumisesta aiheutuvia haittoja.

Ympäristönsuojelumääräykset ovat kunnallisia määräyksiä, jotka ovat luonteeltaan alemman asteen normeja. Ne voidaan rinnastaa esimerkiksi kunnan rakennusjärjestykseen ja jätehuoltomääräyksiin. Ympäristönsuojelulain 19 §:ssä on lueteltu ne asiat, joista kunnallisia ympäristönsuojelumääräyksiä voidaan antaa. Määräykset täydentävät osaltaan lakia ja sen nojalla annettuja asetuksia. Pohjavesialueiden pilautumisriskin vähentämiseksi määräyksiä voidaan antaa esimerkiksi talousjätevesien käsittelystä, kemikaalien varastoinnista ja jätteiden sijoittamisesta maaperään pohja-vesialueilla. Määräysten käyttäminen on kunnissa vapaaehtoista.

### 1.2.10 Pohjavedensuojelun kannalta muita tärkeitä säädöksiä **Öljyvahingot sekä jakeluasemat:**

Öljyvahinkojen torjuntalaki 1673/2009

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös vaarallisten kemikaalien käsittelystä ja varastoinnista jakeluasemalla 415/1998

Asetus öljyvahinkojen ja aluskemikaalivahinkojen torjunnasta 636/1993 sekä sen muutokset 705/2000, 1410/2004 ja 1817/2009

Pelastuslaki 379/2011

#### **Kemikaalit:**

Kemikaalilaki 744/1989 muutoksineen

Kauppa- ja teollisuusministeriön asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 59/1999

Asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002

Nestekaasuasetus 711/1993 sekä sen muutokset 1170/1995, 1093/1997 ja 129/1999

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös nestekaasuasetuksen soveltamisesta 344/1997

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös kaasuasetuksesta 1286/1993

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1272/2008 (CLP-asetus)

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus CLP-asetuksen liitteessä VI tarkoitetuista kemikaaleista 5/2010

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 390/2005

Valtioneuvoston asetus vaarallisten aineiden kuljetuksesta tiellä 194/2002



Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista 1022/2006 sekä sen muutokset 342/2009, 1818/2009 sekä 868/2010

### **Maatalous:**

Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta 931/2000, joka perustuu Euroopan yhteisöjen neuvoston direktiiviin (91/676/ETY) sekä sen muutos 834/2010

Valtioneuvoston päätös maatalouden ympäristötuesta 760/1995 sekä sen muutokset 1184/1995, 263/1996, 382/1996, 489/1997 ja 874/1997

Maa- ja metsätalousministeriön päätös maatalouden ympäristötuen perustuesta 768/1995 sekä sen muutokset 311/1996 ja 1112/1997

Valtioneuvoston asetus luonnonhaittakorvauksista ja maatalouden ympäristötuista vuosina 2007—2013 366/2007

Maa- ja metsätalousministeriön asetus ympäristötuen perus- ja lisätoimenpiteistä sekä maatalouden ympäristötuen koulutukseen liittyvästä tuesta 646/2000 sekä sen muutokset 328/2003, 246/2004, 263/2006

Maa- ja metsätalousministeriön asetus maatalouden ympäristötuen perus- ja lisätoimenpiteistä ja maatalouden ympäristötuen erityistuesta 503/2007 muutoksineen 662/2007, 999/2007, 157/2008, 339/2008, 246/2009, 1370/2009 ja 494/2010

Maa- ja metsätalousministeriön asetus maatalouden ympäristötuen erityistuesta 647/2000 ja sen muutokset

Maa- ja metsätalousministeriön asetus eräitä eläimistä saatavia sivutuotteita käsittelevien laitosten valvonnasta ja eräiden sivutuotteiden käytöstä 850/2005

Laki kasvinsuojeluaineista 1259/2006 ja sen muutos 1500/2009

### **Maastoliikenne:**

Maastoliikennelaki 1710/1995 sekä sen muutokset 1018/1996, 101/2000, 690/2000, 1586/2009 ja 484/2010

Maastoliikenneasetus 10/1996

### **Vesihuolto ja vesien hoito:**

Vesihuoltolaki 119/2001 sekä sen muutokset 54/2005 ja 1488/2009

Valtioneuvoston asetus yhdyskuntajätevesistä 888/2006

Asetus vesienhoidon järjestämisestä 1040/2006

Laki vesienhoidon järjestämisestä 1299/2004

### **Talousvesi:**

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 461/2000

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista 401/2001

### **Ympäristön- ja terveydensuojelu:**

Terveydensuojelulaki 763/1994 muutoksineen

Terveydensuojeluasetus 1280/1994 muutoksineen

Laki ympäristövahinkojen korvaamisesta 737/1994

Laki ympäristövahinkovakuutuksesta 81/1998

Asetus ympäristövahinkovakuutuksesta 717/1998

Laki eräiden ympäristölle aiheutuneiden vahinkojen korjaamisesta 383/2009

Valtioneuvoston asetus eräiden ympäristölle aiheutuneiden vahinkojen korjaamisesta 713/2009

Luonnonsuojelulaki 1096/1996

Laki öljysuojarahastosta 1406/2004

### **Alueiden käytön suunnittelu:**

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 muutoksineen

Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 113/2012					
Tekijät Elina Lindsberg		Julkaisuaika Marraskuu 2012			
		Julkaisija Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus			
		Hankkeen rahoittaja/toimeksiantaja Euroopan aluekehitysrahasto			
Julkaisun nimi <b>Sulkavan Rauhaniemen ja Kirkkokankaan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma</b>					
<p>Tiivistelmä</p> <p>Suojelusuunnitelma on laadittu Sulkavan Rauhaniemen ja Kirkkokankaan pohjavesialueille EAKR-osarahoitteisessa Pohjavesien suojeluohjelma, Itä-Suomi -hankkeessa. Hankkeen muut rahoittajat ovat Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Mikkelin Vesilaitos, Pieksämäen Vesi, Savonlinnan Vesi ja JJR (Juva-Joroinen-Rantasalmi).</p> <p>Rauhaniemi on luokiteltu vesipuitedirektiivin mukaiseksi riskikohteeksi ja huonoon tilaan. Alueella on kaksi käytöstä poistettua vedenottamoa. Rauhaniemen vedenottamo on suljettu pintaveden päästyä kaivoon vesijohtokaivannon kautta. Kukkapään vedenottamo on suljettu vedestä löytyneiden kloorifenoleiden vuoksi. Kloorifenolit ovat peräisin vanhalta saha-alueelta. Kukkapään saha-alueella pohjaveden tarkkailua tulisi muuttaa siten, että havaintopisteistä otettaisiin esim. kahdesti vuodessa näytteet. Tämän lisäksi esimerkiksi joka kolmas vuosi tehtäisiin laajempi näytteenotto. Laajemman näytteenottovuoden aikana näytteitä otettaisiin esimerkiksi joka toinen tai joka kolmas kuukausi. Alueella tulisi tehdä myös pidempiaikainen koepumppaus, jolla selvitetäisiin pumppauksen vaikutuksia pohjaveden kloorifenolipitoisuuksiin.</p> <p>Kirkkokankaan pohjavesialueella on Sulkavan kunnan uusi vedenottamo. Alue on pääosin luonnontilainen. Alueen laidalla kulkee yhdystie 4371. Tien ja vedenottamon välissä on Kirkkolampi, johon voi tiellä tapahtuvan onnettomuuden yhteydessä päästä haitta-aineita. Tie on riski pohjavedelle mahdollisten onnettomuuksien takia, sillä vettä saattaa imeytyä ottamolle Kirkkolammen kautta. Pohjavesialueen kautta tapahtuvat vaarallisten aineiden kuljetukset tulisi selvittää ja laatia toimintaohjeet onnettomuustilanteiden varalle. Pohjavesialueet tulee merkitä hyvin teiden varsiin ja selvittää mahdollisuudet rakentaa tiesuojaus Kirkkolammen kohdalle. Uusia maa-ainestenottoalueita, asfalttiasemia tai murskausasemia ei pidä perustaa luonnontilaisille alueille. Edellä mainitusta periaatteesta voidaan poiketa, mikäli maaperä- ja pohjavesitutkimukset osoittavat, että hydrogeologiset olosuhteet alueella ovat sellaiset, että toimintojen sijoittumisesta ei aiheudu pohjaveden pilaantumisvaaraa. Vedenottamoiden tai tutkittujen vedenottoalueiden lähisuoja-alueilla ei tule suorittaa lainkaan maa-ainestenottoa. Vanhat maa-ainestenottoalueet tulee kunnostaa ja maisemoida. Kaavoituksessa on huomioitava se, että riskitoimintoja ohjataan pohjavesialueiden ulkopuolelle tai määrätään toiminnallisia rajoituksia. Suojelusuunnitelmien yhteydessä laadittiin toimenpideohjelmat, joissa esitetään toimenpidesuosituksia toiminnoittain, joissa esitetään vastuutahot, valvontavastuutahot ja aikataulut. Toimenpideohjelmia seurataan ja päivitetään vuosittain. Etelä-Savon ELY-keskuksen tulisi olla seurantaryhmän koollekutsuja. Suojelusuunnitelmien seurantaryhmät ja vesienhoitosuunnitelmien työryhmät voidaan yhdistää. Suunnitelma tulee viedä Sulkavan kunnanvaltuuston hyväksyttäväksi.</p>					
Asiasanat Pohjavesi, suojelusuunnitelmat					
ISBN (PDF) 978-952-257-661-3	ISBN (painettu)	ISSN-L 2242-2846	ISSN ( verkkojulkaisu) 2242-2854	ISSN (painettu)	URN URN:ISBN:978-952-257-661-3
Kokonaissivumäärä 55		Kieli suomi		Hinta (sis. alv 8%)	
Julkaisun myynti/jakaja Julkaisu on saatavana vain verkossa: <a href="http://www.ely-keskus.fi/julkaisut">www.ely-keskus.fi/julkaisut</a> sekä <a href="http://www.doria.fi">www.doria.fi</a>					
Julkaisun kustantaja Etelä-Savon ELY-keskus					
Painopaikka ja -aika Mikkeli, 2012					





RAPORTEJA 113 | 2012

SULKAVAN RAUHANIEMEN JA KIRKKOKANKAAN POHJAVESIALUEEN SUOJELUSUUNNITELMAN  
PÄIVITYS

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

ISBN 978-952-257-661-3 (PDF)

ISSN-L 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu)

URN:ISBN:978-952-257-661-3

[www.ely-keskus.fi/julkaisut](http://www.ely-keskus.fi/julkaisut) | [www.doria.fi/ely-keskus](http://www.doria.fi/ely-keskus)

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2007–2013



Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto